der modelleisenbahner

FACHZEITSCHRIFT
FÜR DAS MODELLEISENBAHNWESEN
UND ALLE FREUNDE
DER EISENBAHN

JAHRGANG 29



Organ
des Deutschen
Modelleisenbahn-
Verbandes der DDR



NOVEMBER

11/80

TRANSPRESS VEB VERLAG FÜR VERKEHRSWESEN

Verlagspostamt Berlin   Einzelheftpreis 1,— M

32542

Das besondere Bild

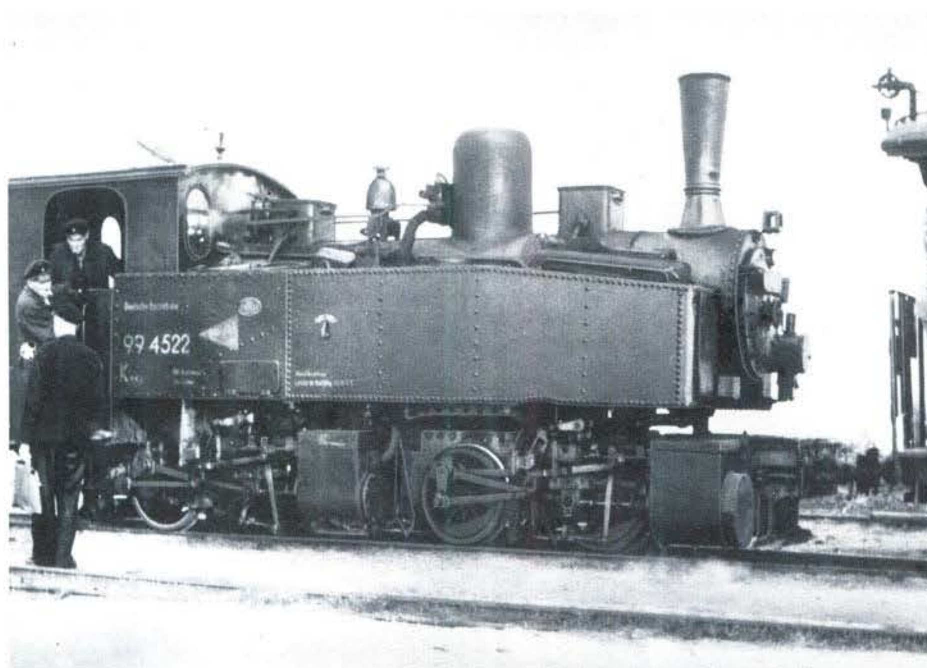
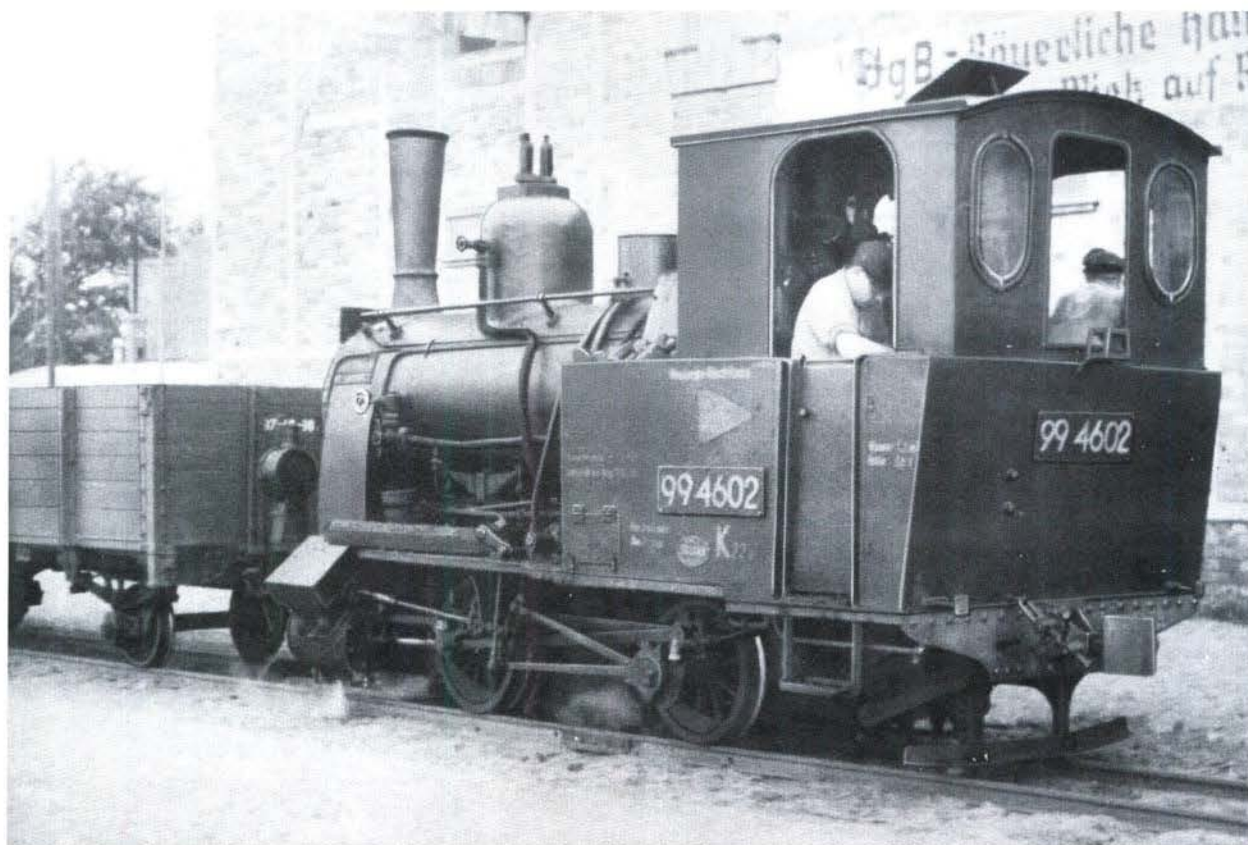


Bild 1: Mallettlokomotive 99 4522 (Vulcan 1920/2013) auf dem Bahnhof Wittower Fähre im Jahre 1955. Die Maschine wurde am 12. August 1966 im Raw „DSF" Görlitz verschrottet.

Bild 2: Die älteste aus dem Bestand der ehemaligen „Rügenschen Kleinbahnen AG" (RüKB) übernommene Lok war die spätere 99 4602 (Vulcan 1896/1560). Dieser Zweikuppler fuhr bis zu seiner Ausmusterung am 4. November 1965 in der Regel auf dem Streckenabschnitt Fährhof—Altenkirchen. Das Bild entstand ebenfalls 1955 auf dem Bahnhof Wieck.

Fotos: G. Paul, Hoqerswerda



Redaktion
Verantwortlicher Redakteur:
Dipl. rer. pol. Rudi Herrmann
Redakteur:
Ing. Wolf-Dietger Machel
Typografie: Pressegestalterin Gisela Dzykowski
Anschrift der Redaktion: „Der Modelleisenbahner", DDR-1080 Berlin, Französische Str. 13/14, Postfach 1235
Telefon: 2 04 12 76

Sämtliche Post für die Redaktion ist nur an unsere Anschrift zu richten.

Zuschriften, die die Seite „Mitteilungen des DMV" (also auch für „Wer hat – wer braucht?") betreffen, sind hingegen nur an das Generalsekretariat des DMV, DDR-1035 Berlin, Simon-Dach-Str. 10, zu senden.

Herausgeber
Deutscher Modelleisenbahn-Verband der DDR

Redaktionsbeirat
Günter Barthel, Erfurt
Karlheinz Brust, Dresden
Achim Delang, Berlin
Dipl.-Ing. Günter Driesnack, Königsbrück (Sa.)
Dipl.-Ing. Peter Eickel, Dresden
Eisenbahn-Bau-Ing. Günter Fromm, Erfurt
Ing. Walter Georgii, Zeuthen
Joachim Kubig, Berlin
Prof. em. Dr. sc. techn. Harald Kurz, Radebeul
Joachim Schnitzer, Kleinmachnow
Hansotto Voigt, Dresden

Erscheint im transpress VEB Verlag für Verkehrswesen Berlin

Verlagsleiter:
Dr. Harald Böttcher
Chefredakteur des Verlags:
Dipl.-Ing.-Ök. Journalist Max Kinze
Lizenz Nr. 1151
Druck: (140) Druckerei Neues Deutschland, Berlin
Erscheint monatlich;
Preis: Vierteljährlich 3,– M.
Auslandspreise bitten wir den Zeitschriftenkatalogen des „Buchexport", Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR, DDR-7010 Leipzig, Postfach 160, zu entnehmen.
Nachdruck, Übersetzung und Auszüge sind nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos usw. übernimmt die Redaktion keine Gewähr.
Art.-Nr. 16330

Redaktionsschluß: 17. 9. 1980
Geplante Auslieferung: 19. 11. 1980



Bestellungen nehmen entgegen: in der DDR: sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der Verlag – soweit Liefermöglichkeit; im Ausland: der internationale Buch- und Zeitschriftenhandel, zusätzlich in der BRD und in Westberlin: der örtliche Buchhandel, Firma Helios Literaturvertrieb GmbH., Berlin (West) 52, Eichborndamm 141–167, sowie Zeitungsvertrieb Gebrüder Petermann GmbH & Co KG, Berlin (West) 30, Kurfürstenstr. 111.
UdSSR: Bestellungen nehmen die städtischen Abteilungen von Sojuspechatj bzw. Postämter und Postkontore entgegen. Bulgarien: Raznoisznos, 1. rue Asse, Sofia. China: Guizi Shudian, P. O. B. 88, Peking. ČSSR: Orbis Zeitungsvertrieb, Bratislava, Leningradska ul 12. Polen: Buch: u. Wilcza 46, Warszawa 10. Rumänien: Cartimex, P. O. B. 134/135, Bukarest. Ungarn: Kultura, P. O. B. 146, Budapest 6. KDVR: Koreanische Gesellschaft für den Export und Import von Druckerzeugnissen. Chulpanmul, Nam Gu Dong Heung Dong Pyongyang. Albanien: Ndermerrja Shetnore Botimeve, Tirana. Auslandsbezug wird auch durch den Buchexport Volkseigener Außenhandelsbetrieb der Deutschen Demokratischen Republik, DDR-7010 Leipzig, Leninstraße 16, und den Verlag vermittelt.

der modelleisenbahner

Fachzeitschrift für das Modelleisenbahnwesen und alle Freunde der Eisenbahn

11 November 1980 · Berlin · 29. Jahrgang

Organ des Deutschen Modelleisenbahn-Verbandes der DDR



Die Redaktion wurde im Jahre 1977 anläßlich des 25 jährigen Bestehens mit der Ehrennadel des DMV in Gold ausgezeichnet.

Inhalt

Titelbild
Auf der Heimanlage unseres Lesers Otwin Schönau aus Leipzig fährt auch dieses herrliche Umbaumodell der BR 52.

Foto: Schönau, Leipzig

Rücktitelbild
Inzwischen sind auf der Strecke Saalfeld—Probstzella—Sonneberg zunehmend Lokomotiven der BR 119 anzutreffen. U. B. z. die Lok 119 019-8 in der Nähe von Saalfeld.

Foto: G. Friese, Wolfen

PETER MERKEL (DMV), Werdau

Zwickau und seine Eisenbahn — ein historischer Abriß (2)

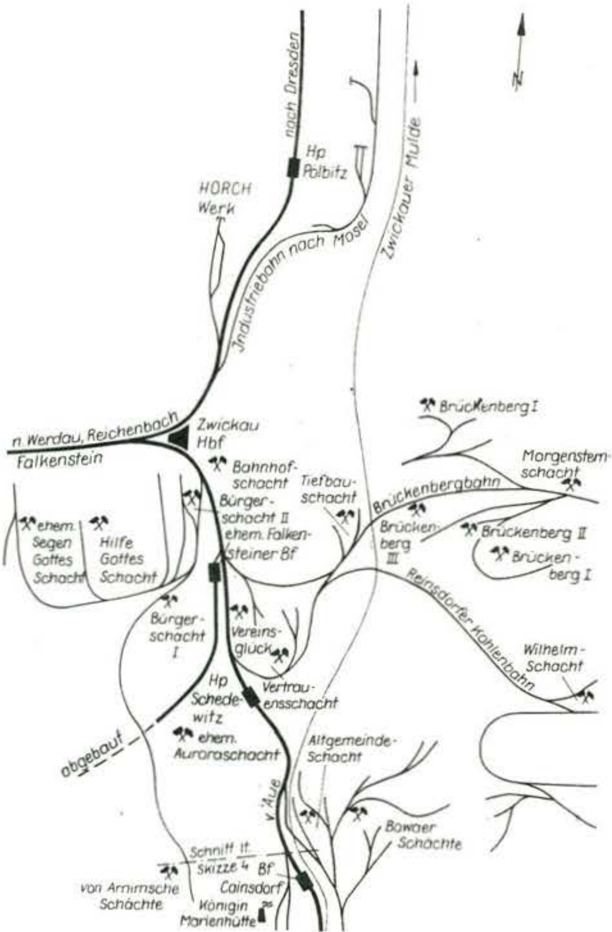
3. Industrie- und Kohlebahnen

Zur Erschließung des Industrie- und Bergbaureviers entstand neben den öffentlichen Strecken in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein dichtes Netz von Anschluß- bzw. Werkbahnen.
Durch die ständige Erhöhung der Steinkohleförderung war es einfach nicht mehr möglich, diese Zubringerleistungen mit Pferdewagen abzuwickeln.

Steinkohleförderung (in t)

Jahr		Jahr	
1800	5 000	1880	2 354 000
1830	14 000	1890	2 256 000
1840	65 000	1900	2 531 000
1850	418 000	1910	2 484 000
1860	864 000	1920	1 907 000
1870	1 843 000	1930	1 665 000

Die Bedeutung der Zwickauer Steinkohle belegt die Verbraucherstruktur des Jahres 1879 an Kohle in Sachsen:



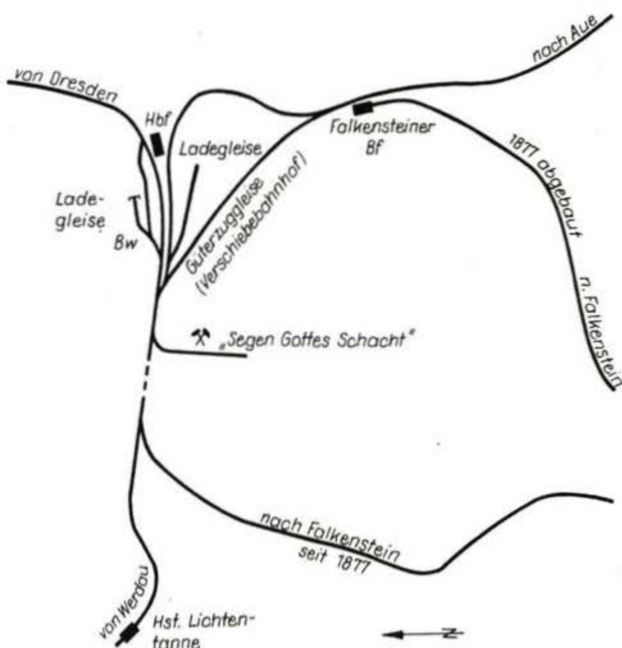
Industrie- und Kohlebahnen im Stadtgebiet von Zwickau um 1935

Kohleart	Herkunft	[t]
Steinkohle	Zwickau	1 130 000
	Lugau	382 000
	Dresden	294 000
	Schlesien	79 000
	Ruhr	34 000
Braunkohle	Böhmen	1 060 000
	Sachsen-Altenburg	198 000
	Preußen	26 000
	Sachsen	13 000

Im gleichen Jahr wurden 37% der geförderten Steinkohle aus dem Zwickauer Revier nach Bayern „exportiert".
Im Lugauer bzw. Dresdener Revier lag diese Exportquote weit niedriger.
Der Anteil der mit der Eisenbahn abtransportierten Kohle entwickelte sich in Sachsen folgendermaßen:

Jahr	
1846	8%
1850	15%
1855	27%
1860	56%
1865	70%
1870	74%
1875	75%
1879	76%

Bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts arbeiteten in Zwickau etwa 100 Steinkohlenschächte, die im Besitz von Aktiengesellschaften, mittelgroßen Unternehmen oder manufakturartigen Kleinbetrieben, den sogenannten „Kohlebauern" waren.
Die schon erwähnte „Staatskohlebahn" nach Bockwa diente besonders zur Abfuhr der in den Bockwaer und Planitzer Schächten gewonnenen Kohle, band aber gleichzeitig das einzige Eisen- und Stahlwerk Sachsens, die „Königin Marienhütte" in Cainsdorf an das Eisenbahnnetz an.
Diese Hütte befand sich im Besitz eines Herrn v. Arnim, dem auch die Planitzer Schächte gehörten. Zu jener Zeit wurde in den bei Zwickau liegenden Orten Planitz, Stenn und Schönfels auch Eisenerz abgebaut und rechtfertigte somit den Standort der Hütte. Übrigens lieferte sie als erstes Werk Deutschlands vollwertige Eisenbahnschienen.
Vielfach wird behauptet, daß die erste Standseilbahn Deutschlands die 1895 eröffnete von Dresden—Löschwitz sei. In Wirklichkeit aber existierte für den Güterverkehr ein solches Verkehrsmittel bereits über 30 Jahre vorher bei Zwickau.
Dieser sogenannte „Bremsberg" verband vom linken Muldenufer die Staatskohlebahn mit den bedeutend höher liegenden Planitzer Steinkohleschächten.
Die Standseilbahn wies eine Steigung von 1:5,87 auf einer Länge von 313 m auf und wurde für 75 000 Taler ebenfalls während des Baus der Obererzgebirgischen Eisenbahn errichtet. Der Bahnbetrieb erfolgte nach dem Schwerkraftprinzip, d. h., die mit Kohle beladenen Waggons zogen die leeren Wagen nach oben. Bei einer maximalen Kapazität von je 12 beladenen Waggons pro Stunde, dabei konnten je Förderspiel je 2 beladene und leere Waggons befördert werden, lag die durchschnittliche Auslastung bei 8 Waggons je Richtung und Stunde.
Übrigens schlug *List* zur Überwindung des Göltschtals ur-



Der Knoten Zwickau zwischen 1870 und 1880

sprünglich anstelle der dann errichteten gleichnamigen Brücke, ebenfalls den Bau von Standseilbahnen vor.
Die hochgelegenen Planitzer Schächte wurden untereinander durch Pferdebahnen verbunden. Da die Kapazität der Standseilbahnen bald nicht mehr ausreichte, erhielten die Planitzer Schächte direkten Eisenbahnanschluß über die im ehemaligen Lengenfelder Bahnhof begonnene *V. Arnimsche Kohlebahn.* Erst vor wenigen Jahren wurde die seit vielen Jahren nicht mehr als Kohlebahn genutzte Strecke abgebaut.
Bekanntlich können wir die älteste original erhaltene deutsche Dampflok „Muldenthal" im Dresdener Verkehrsmuseum bewundern. Ihre Heimat war die sogenannte Bockwaer Kohleeisenbahn. Zwar brachte die Staatskohlebahn eine bedeutende Verkehrsverbesserung für die 30 Bockwaer Bergwerke, doch befriedigten diese Transportmöglichkeiten noch immer nicht. Nach wie vor bestand kein direkter Eisenbahnanschluß an die Schächte.
1856 stellten alle 36 Kohlewerkbesitzer und 2 Aktiengesellschaften einen Antrag zum Bau von Kohlebahnen im Zwickauer Revier.
Am 16. Oktober 1856 wurden die Verhandlungen mit der sächsischen Regierung aufgenommen, die den Vorhaben wohlwollend gegenüberstand. Unmittelbar daran schloß sich die Konzessionierung der Bockwaer Kohleeisenbahn an.
In der Nähe des heutigen Hp Cainsdorf strichen die Flöze an der Oberfläche aus. Diese günstigen Bedingungen gestatteten den Abbau der Kohle mit relativ wenig Aufwand.
So wurde das Bockwaer Feld im Gegensatz zu anderen Zwickauer Revieren vorrangig durch Kleinbetriebe (Kohlebauern) ausgekohlt. Es ist heute kaum vorstellbar, daß auf einem Arreal von ca. 4 km² bis zu 60 Schachtanlagen gleichzeitig bestanden. Viele Bergwerkbesitzer ließen nur mit Kleingartenanlagen vergleichbare Flächen von 15 m Breite abbauen.
Beim Eisenbahnbau ergaben sich bis dahin noch nicht gekannte Komplikationen. Terrainsenkungen, Einbrüche und Abrisse erforderten deshalb riesige Aufwendungen. Die Projektierungsarbeiten mußten besonders bei den Formulierungen der Konzessionsbedingungen berücksichtigt werden. Die zu erwartenden Schwierigkeiten schlossen jedes direkte Interesse des sächsischen Staates aus, obwohl die vorbereitenden Arbeiten durch Ingenieure der Königlichen Sächsischen Staatsbahn auf Kosten der Bergwerke ausgeführt worden sind. Die einzige Möglichkeit alle Kohlebahnen einheitlich zu betreiben, bestand nur durch Gründung von Aktiengesellschaften.
Um eventuelle Risiken von den Bergwerkskleinunternehmern fernzuhalten, wurden spezifisch-rechtliche Regelungen getroffen. Das von der Gesellschaft benötigte Areal mußte von ihren Eigentümern „abgekauft" werden. Die gewünschten Anschlüsse wurden jedoch ausschließlich auf Kosten der befreffenden Gesellschaft errichtet. Besondere Bedingungen stellte die „Königliche Berginspektion" für den Bahnbau. Sie veranlaßte, daß bis zu 60 m Teuftiefe unter der Bahntrasse die Flöze zu durchorten waren. Dabei sollte das obere Rußkohleflöz zur Verlegung der Strecken genutzt werden.
Die Kohlewerkbesitzer akzeptierten diese Bedingungen nicht, da das ein zu großer Verlust ihres Abbaugebietes bedeutet hätte.
Stattdessen einigte man sich darauf, daß bei Betriebsstörungen die Bahn auf eine Regreßpflicht verzichtete. Die Gewährleistung einer angemessenen Sicherheit im Bahnbetrieb wurde offensichtlich auf Grund von Profitinteressen nicht so ernst genommen.
Die 1858 erstmals vorgelegten Projekte gewährleisteten nicht den direkten Anschluß an die Bergwerke. Erst ein 1860 ausgearbeiteter Plan stieß bei der Gesellschaft auf Interesse. Er sah die Erschließung des Feldes durch vier Hauptgleise vor. Jede Ladestelle sollte über mindestens zwei Wege erreicht werden, um während möglicher Betriebsstörungen den Betrieb aufrechterhalten zu können.
Im Oktober 1860 begannen schließlich die Bauarbeiten und am 4. September 1861 wurde die Bahn eingeweiht. Ein vom 6. November 1860 stammende Bittschrift der Gesellschaft an die Königlich Sächsische Staatsbahn beinhaltete wiederum ein Gesuch zwecks Betriebsübernahme. Der Antrag wurde angesichts der herrschenden Umstände abermals abgelehnt.
Anfänglich verfügte die Kohlebahn über folgende Anlagen und Streckenverhältnisse:

— max. Einschnitt	2,9 m
— max. Dammhöhe	9,1 m

Der Knoten Zwickau um 1936

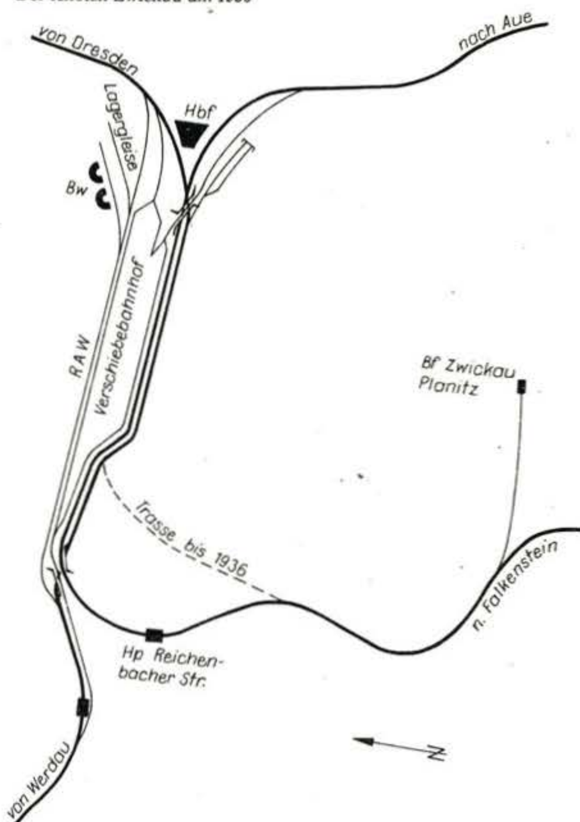




Bild 9 Der Eröffnungszug nach Fertigstellung der Elektrifizierung zwischen Altenburg und Zwickau am 25. 5. 1963

— Streckenlänge 10,48 km
(später auf 15,4 km erweitert)
— 80 Weichen
— 42 Bergwerke waren mit 47 Ladestellen angeschlossen
— kleinster befahrbarer Bogenhalbmesser 135 m
— max. Steigung 1:40

Die Wagenübergangsstelle (WÜST) bestand im Staatsbahnhof Bockwa. 1879 wurde dieser Bahnhof von der Gesellschaft erworben und die WÜST auf die Muldenbrücke verlegt.

Ein konstantes Streckennetz bestand nie längere Zeit, da die Anschlußbahnen laufend den veränderten Standorten und geologischen Bedingungen angepaßt werden mußten. Im Laufe der Jahre erforderte die Bahnunterhaltung erhebliche Schwierigkeiten. So traten mehrfach Einbrüche auf. Am 15. September 1868 entstand beispielsweise plötzlich ein Einbruch von 28 m Durchmesser und 20 m Tiefe, wobei Gleisanlagen und ein Bahnwärterhaus im Erdreich versanken. Ein weiteres Vorkommnis gleicher Art war am 18. März 1884 mit 14 m Durchmesser und 32 m Tiefe zu verzeichnen. Allein die Bahnhofsunterhaltung verschlang beachtliche Beträge. Für 1 km Strecke wurden jährlich 1 800 M für die Bahnunterhaltung aufgewendet.

Innerhalb von 25 Jahren mußten 435 905 m^3 Schutt zur Erhaltung der Trasse nachgeschüttet werden. Dennoch sank in dieser Zeit die durchschnittliche Höhenlage des Gleises um ca. 8 m!

Bis auf einige Bahnbetriebswagen besaß die Gesellschaft keine Waggons, da die Wagen der Königlich Sächsischen Staatsbahn direkt auf das Werkbahnnetz übergingen. Die Loks waren zwar Eigentum der Gesellschaft, wurden jedoch von der Staatsbahn unterhalten. Zur Betriebseröffnung 1861 beschaffte die Gesellschaft von *Hartmann*, Chemnitz (heute Karl-Marx-Stadt), zwei identische 1-B-Lokomotiven, die „Bockwa" und „Muldenthal". Bis 1863 diente zunächst eine Maschine als Reserve, da das Verkehrsaufkommen durch eine Lok bewältigt werden konnte.

Die sprunghaft ansteigende Verkehrsentwicklung veranlaßte den Bahneigentümer dazu, 1864 eine dritte Lok von der Staatsbahn anzukaufen. Die 1850 gebaute Maschine erhielt den Namen „Ron".

Anfänglich fanden sehr zu Brüchen und großem Verschleiß neigende Eisenschienen Verwendung. Doch bereits 1867 bot die benachbarte Marienhütte Stahlschienen zu „wohlfeilen" Preisen an, die sich fortan hervorragend bewährten. Die Verkehrsentwicklung entsprach den Erwartungen, war aber stets von den Förderumfängen abhängig.

Bereits 1873 kündigte sich zwar die Erschöpfung des Kohlefeldes durch einsetzende rückläufige Fördermengen an. Dennoch waren die Betriebsergebnisse außerordentlich zufriedenstellend. Bereits nach dem ersten Geschäftsjahr wurden 7,3% Dividende ausgezahlt, im Spitzenjahr 1873 stieg diese Ziffer auf die enorme Höhe von 76%.

Mit Auskohlen des Feldes stellte die Bockwaer Kohlebahn im Laufe der Jahrzehnte schrittweise den Betrieb ein. In den 50er Jahren wurden die letzten Gleise liquidiert. Es gibt heute nur noch wenige Zeugnisse von der ehemaligen Eisenbahn. So stehen noch immer im Muldenbett die alten Brückenpfeiler der Brücke der Staatskohlebahn. Der Bockwaer Bahnhof wurde zu einem Großlagerplatz des Baustoffhandels umfunktioniert.

Zur Erschließung des höher gelegenen Oberhohndorf-Reinsdorfer Reviers wurde am 1. Dezember 1860 eine Kohlebahn gleichen Namens eröffnet. Der Kostenaufwand für den Bahnbau betrug 1 790 000 M.

Die 14,48 km lange Strecke zweigte bei Schedewitz von der Staatskohlebahn ab. Den Betrieb führte hier die „Sächsische Staatsbahn" zu Lasten der Eigentümer. Die Kohlebahn wies schwierige Streckenverhältnisse auf. Fast auf der gesamten Länge schwankte die Steigung zwischen 1:44 und 1:36.

1861 erschloß die Bahn 19 Steinkohleschächte bei einem Aufkommen von täglich ca. 150 Wagenladungen. Zur Abwicklung des Betriebes standen zwei 1'B-Maschinen mit den Namen „Rolle", „Adhäsion" zur Verfügung. Die Loks waren in der Lage, Leerzüge mit 25 Waggons bergan zu befördern.

In den Jahren 1901 und 1902 versuchten einflußreiche Interessenten die Ortschaft Wildenfels an das Eisenbahnnetz anzuschließen.

Zur Diskussion stand neben einer Zweigbahn von Wiesenburg (Obererzgebirgsbahn) der Weiterbau der Reinsdorfer Kohlebahn nach Wildenfels bei gleichzeitiger Aufnahme des Personenverkehrs. Die ablehnende Haltung der sächsischen Regierung ließ aus beiden Projekten keine Wirklichkeit werden. Nach Einstellung des Kohlebergbaus wurde vor etwa 10 Jahren die Strecke schrittweise abgebaut. Zuletzt bewältigte die Transportaufgaben eine von der DR übernommene ehemalige Lok der BR 89^2.

Drei Jahre nach Inbetriebnahme der Reinsdorfer Kohlebahn wurde das erste 1,55 km lange Teilstück der Brückenbergkohlebahn eröffnet. Nach Anschluß weiterer Schächte erreichte die Bahn 1899 eine Länge von 6,13 km. An ihr lagen zwar wenige, jedoch sehr bedeutende Schachtanlagen. Auch diese Strecke weist infolge lang anhaltender Steigungen (1:40) ein schwieriges Profil auf.

Anfangs führten die Schächtebesitzer in ihrer Eigenschaft als Eigentümer der Kohlebahnen den Betrieb selbst. Später wurde er von der Staatsbahn übernommen.

Die Brückenbergbahn wird als letzte ehemalige Kohlebahn auch heute noch betrieben. Gegenwärtig wird die Strecke zum ehemaligen „Hilfe-Gottesschacht" als Industriebahn genutzt.

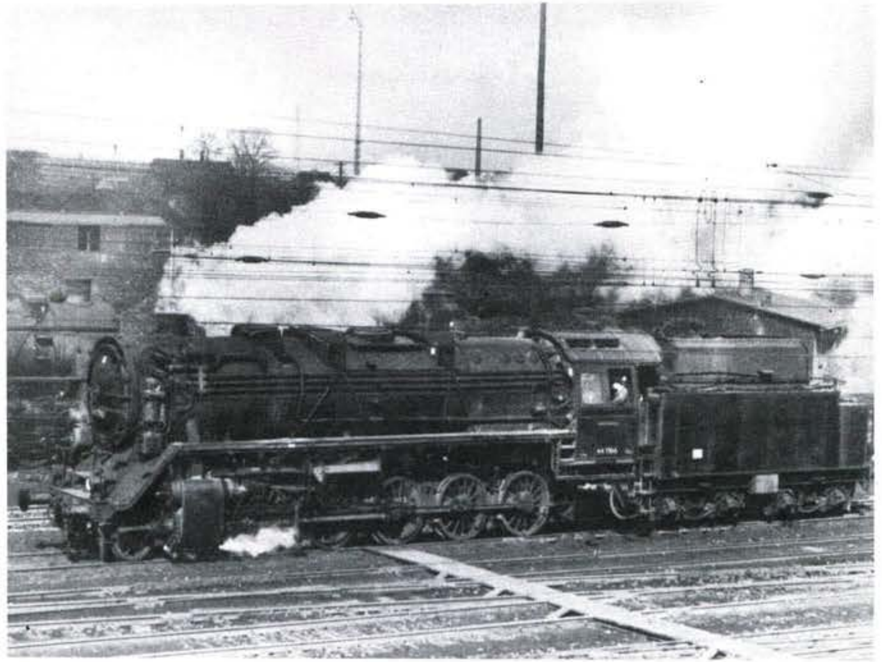
Die 7,99 km lange Strecke Zwickau—Pölbitz—Mosel wurde am 10. 7. 1893 eröffnet. Die Strecke erschließt alle bedeutenden Industriebetriebe im nördlichen Randgebiet von Zwickau.

Der Betrieb wurde von Anfang an durch die Sächsische Staatsbahn zu Lasten der Gesellschaften geführt.

Die Kohlebahnen wurden in den 50er und 60er Jahren von Werk- und Reichsbahnloks befahren. So kamen seitens der Schächte ehemalige pr. G 7, G 8, Sä V T zum Einsatz. Die DR setzte insbesondere die BR 94^{20-21}, 58 und die tüchtige, fast schon vergessene sä. VT (89 281—295) ein.

Literatur

(1) Geschichte der Königlich Sächsischen Staatseisenbahn, Dresden 1889
(2) A. Wiedemann: Die sächsischen Eisenbahnen in historisch-statistischer Darstellung, Leipzig 1902
(3) Der Kohlentransport auf dem unter königlich sächsischen Staatsverwaltung stehenden Eisenbahnen, Dresden 1880
(4) Beschreibung der Anlage und des Betriebes der Zwickauer Kohleneisenbahnen, Zwickau 1861
(5) E. Weller: 100-jähriges Jubiläum der Eisenbahnlinie Zwickau—Schwarzenberg, in: Pulsschlag, Heft 5, 1958
(6) Die Erzgebirgische Bahn, Zwickau 1837
(7) Modes: Geschichtliches über das Zustandekommen der Bockwaer Kohleneisenbahn und Bericht über den Betrieb derselben, Zwickau 1886



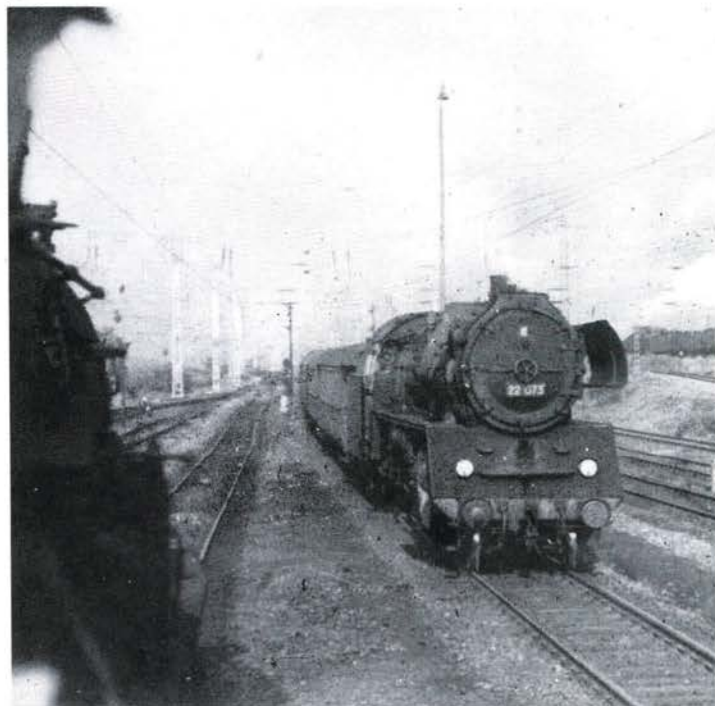
10

11



Zwickau und seine Eisenbahn – ein historischer Abriß (2)

13



12

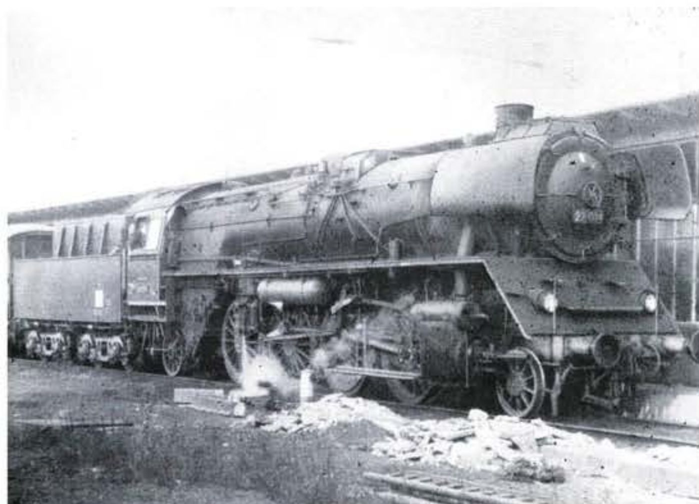


Bild 10: 44 1166 im Jahre 1965 im Bw Zwickau

Bild 11: Ein Werdauer Rollwagen im Bw Zwickau (38 261)

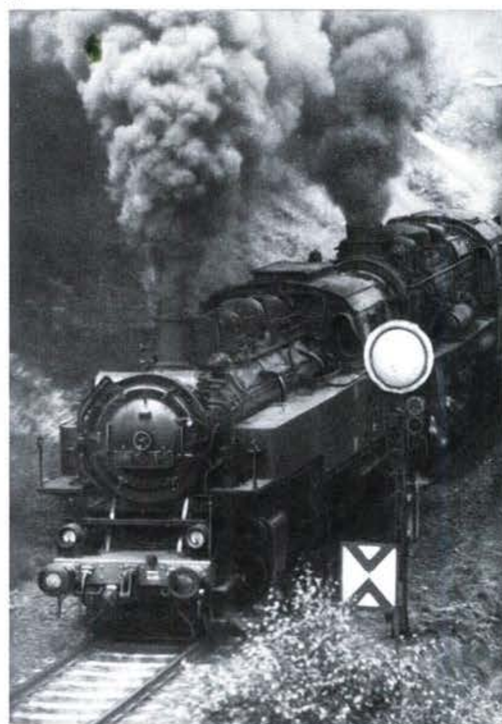
Bild 12: 22 014, Bw Zwickau mit Tender 2'2T26, im Hbf

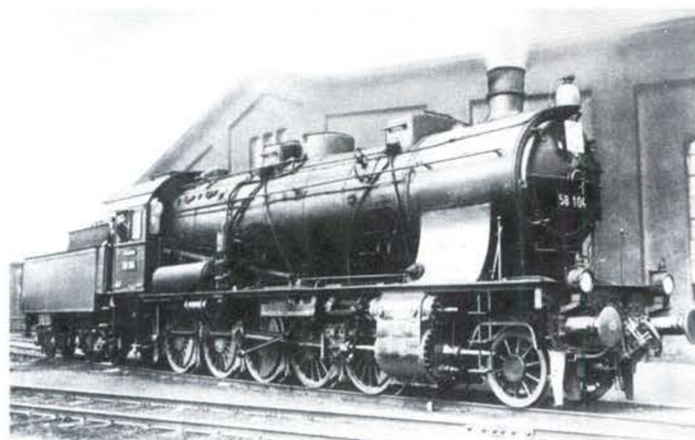
Bild 13: Aus Reichenbach in Zwickau einfahrender D-Zug (1963)



14

15





16

17

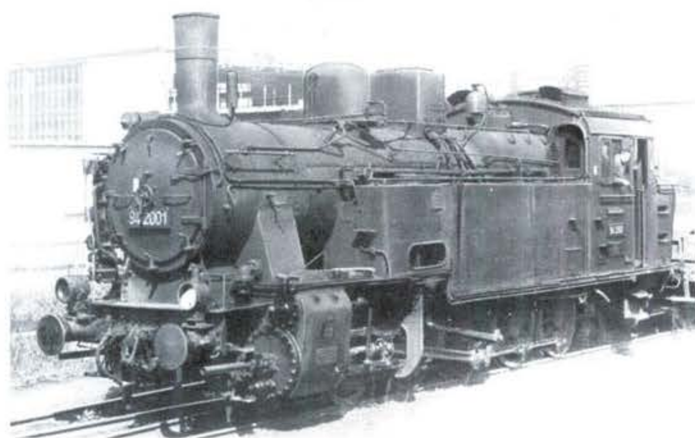


Bild 14: Die 86er, eine bis in die 70er Jahre häufig anzutreffende Maschine, hier die 86 376 im Rangierdienst

Bild 15: Lok der BR 86 und 58 mit einem Güterzug nach Falkenstein am Hp Reichenbacher Str.

Bild 16: Sächs. XIII H; DR 58 104 im Bw Zwickau, gekuppelt mit einem Tender der sä. XII H2

Bild 17: Sächs. XI HT (DR 94^{20-21}), hier die 94 2001 mit den für die Zwickauer Maschinen typischen geraden Wasserkästen und Riggenbachbremse für den Dienst im Verschiebebahnhof

Fotos: Autor (2), G. Meyer (6), Aue

NORBERT KUSCHINSKI, Dresden

Zu Besuch bei der Pioniereisenbahn in Košice



In Košice, der ostslowakischen Bezirkshauptstadt, befindet sich am nordwestlichen Stadtrand die älteste Pioniereisenbahn der ČSSR, die 1980 auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicken kann.

Um vom Stadtzentrum zu ihr zu gelangen, benutzt man am besten den Stadtbus der Linie 15 bis zur Endstelle in Črmel, da die frühere Straßenbahnlinie bereits 1976 von Črmel bis zum Lokomotiv-Stadion zurückgenommen wurde. Wer motorisiert anreist, benutzt die Straße in Richtung Margecany bis zum Parkplatz an der Bushaltestelle.

Im Gebäude des Bf „Črmel" sind neben der Werkstatt und den Diensträumen außerdem Unterstellmöglichkeiten vorhanden. Einige Fotografien aus früheren Betriebsjahren geben dem Interessierten einen Überblick zur erst kurzen Bahngeschichte. Bis zur Abfahrt bleibt auch noch Zeit, sich im Bahnhofsgelände umzusehen. Neben einigen abgestellten Personen- und Güterwagen fällt vor allem der große Tankbehälter auf, der zur Versorgung der Tfz mit Dieselkraftstoff vorhanden ist.

Schließlich ist die Abfahrtszeit herangekommen, und die Fahrgäste nehmen im bereitstehenden Zug Platz. Bei schöner Witterung sind die Sitze im Sommerwagen, deren Lehnen sich entsprechend der Fahrtrichtung umklappen lassen, besonders begehrt.

Nachdem das Formhauptsignal auf „freie Fahrt" gestellt wurde und die Aufsicht den Abfahrtsauftrag erteilt hat, setzt sich der Zug in Bewegung.

Die 5 km lange Strecke der Pioniereisenbahn führt durch das schön gelegene Tal von Črmel („Črmelske udolie"), das sehr romantisch ist und daher als Naherholungsgebiet für die Einwohner von Košice dient. Somit hat die Bahn also auch eine reale Verkehrsaufgabe zu erfüllen. In dem stellenweise recht engen Tal teilen sich Landstraße, die meterspurige Bahn, der Fluß Črmel und am Talhang noch der Wanderweg den vorhandenen Platz. Nach 2 km Fahrt durch Wald und über Wiesen ist der Bahnhof „Vpred" („Vorwärts") erreicht. Hier ermöglicht eine Ausweichstelle im Bedarfsfalle das Kreuzen mit dem Gegenzug. Ansonsten wird hier in der Regel nur bei Bedarf gehalten, so daß der Bahnhof mit Stellwerk meist unbesetzt ist.

Nach einem beschrankten Wegübergang wird eine Sägemühle passiert, und schließlich geht die Fahrt an einer großen Wiese vorbei, auf der ein Freizeitzentrum für volkssportliche Betätigung aufgebaut wurde. Sicher kann hier mancher Modelleisenbahner Anregungen für die Gestaltung seiner Anlage finden.

Kurz vor Erreichen der Endstation wird noch die Landstraße nach Margecany überquert, die bis hierher zur Bahnlinie parallel verläuft. Dieser Wegübergang ist unbeschrankt, aber mit einer Warnblinkanlage gesichert. Im Bahnhof „Pionier" in Alpinka, der nach etwa 20 Minuten Fahrt erreicht wurde, wird die Lok abgekuppelt und umgesetzt, damit der Zug nach kurzer Pause die Rückfahrt antreten kann.

Wenige hundert Meter weiter stehen die Gebäude der beliebten Sommergaststätte „Alpinka", die Ausgangspunkt für weiterführende Wanderungen ist. Nur am Wochenende fährt auch ein Ausflugslinienbus der Verkehrsbetriebe Košice bis hierher.

Auch im Wartesaal des Bahnhofs „Pionier" sind einige Bilder aus der Geschichte der Pioniereisenbahn zu sehen, die vom Stationspersonal bereitwillig erläutert werden:

Die Idee zum Bau der Pioniereisenbahn stammte von Eisenbahndirektor *Vojtech Janik*, der bei einem Besuch in der Sowjetunion im Jahre 1954 eine der dortigen Pioniereisenbahnen kennenlernte. Es gelang ihm, seine Kollegen in Košice für den Bau einer solchen Bahn in ihrer Stadt zu gewinnen. Im April 1955 wurde mit den Erdarbeiten begonnen. In vielen freiwilligen Arbeitseinsätzen von Eisenbahnern aller Dienstzweige und von Lehrlingen, die teilweise in mehreren Schichten durchgeführt wurden, konnte die Bahn bis zum vorgesehenen Termin fertiggestellt wer-

Bild 1 Die Diesellok TU 29.0003 „Anička" wird im Bahnhof Črmel auf die Abfahrt vorbereitet



Bild 2 Ausfahrt für den Zug in Richtung Alpinka



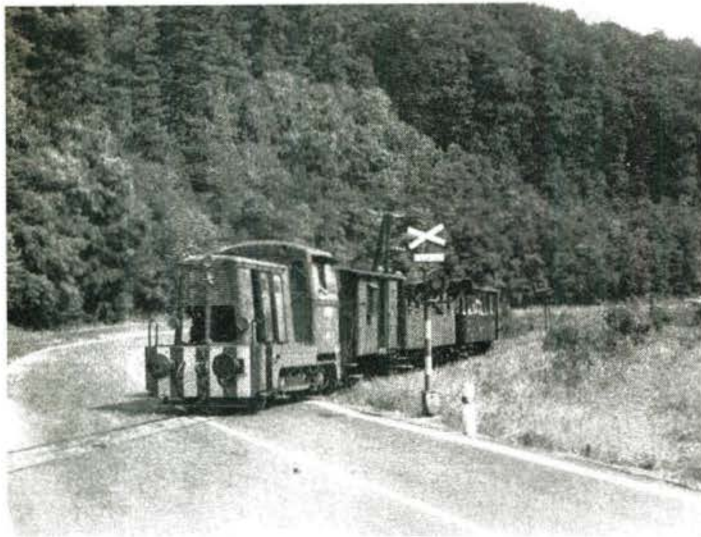


Bild 3 Kurz vor dem Bahnhof „Pionier“ wird die Landstraße überquert

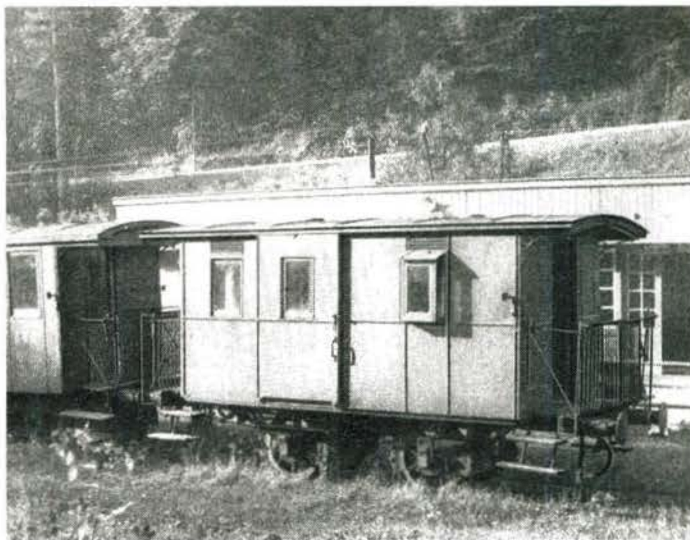


Bild 5 Zugbegleiterwagen vor dem Bahnhofsgebäude „Pionier“

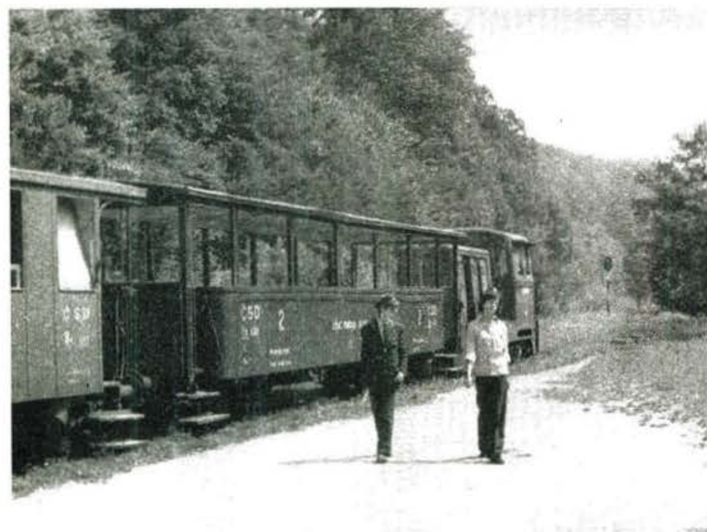


Bild 4 Nach dem Umsetzen der Lok im Bahnhof Pionier ist für das Zugpersonal eine Pause vorgesehen

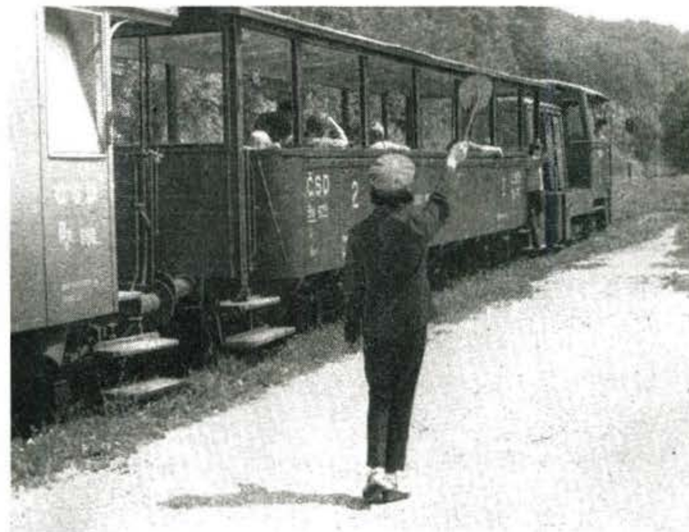


Bild 6 Die Aufsicht erteilt den Abfahrtsauftrag; der Zug fährt zurück nach Košice

Fotos: N. Kuschinski, Dresden

den. Die feierliche Eröffnung erfolgte am 21. August 1955, an dem zum ersten Mal der „Tag des tschechoslowakischen Eisenbahners“ begangen wurde. Košice war damit die erste tschechoslowakische Stadt mit einer Pioniereisenbahn; andere folgten später — wie Presov und Olomouc. Das rollende Material für die Pioniereisenbahn Košice übernahm man von der früheren Schmalspurstrecke Hronska Dubrawa—Banska Štiavnica, die 1948/49 von Meterspur auf Regelspur umgebaut worden war. So gelangte auch ein etwa 70 Jahre alter Zugbegleiterwagen nach Košice, der noch heute in Betrieb ist.

Ursprünglich führte die Strecke nur über eine Länge von 2,16 km von Čermel bis Vpred, die Verlängerung bis zum Bahnhof „Pionier“ in Alpinka erfolgte 1956. An Tfz standen anfangs zwei Dampflokomotiven zur Verfügung, die hier die Namen „Anička“ und „Katka“ führten. Eines der ausgestellten Fotos zeigt die Lok U 36.004 bei der Einfahrt in den Bahnhof „Vpred“. Bis 1969 versahen die Dampflokomotiven ihren Dienst, dann wurden sie durch Diesellоks abgelöst. Auch heute tragen diese neuen Tfz neben ihren „offiziellen“ Nummern 29.0002 und 29.0003 wieder die Namen „Katka“ bzw. „Anička“.

Normalerweise ist nur ein Zug im Einsatz, der neben der Diesellok aus einem geschlossenen Personenwagen, einem überdachten Sommerwagen und dem Zugbegleiterwagen besteht. Bei starkem Ausflugsverkehr, also vor allem am Wochenende, wird ein zweiter Zug eingesetzt. Der Fahrplan ist übrigens im Kursbuch der ČSD unter der Nummer 40 k zu finden. Die Saison ist relativ kurz: Sie geht vom 1. Mai bis zum 31. August eines jeden Jahres.

Der Tarif sieht für die Gesamtstrecke einen Fahrpreis von 2 Kronen vor, für die Fahrt von oder bis „Vpred“ nur 1 Krone. Kinder von 5 bis 10 Jahren zahlen die Hälfte, Kinder bis 5 Jahren fahren frei. Fahrpreise also, die den üblichen Nahverkehrstarifen angepaßt sind. 1955 begannen 31 Jungen und 9 Mädchen als Pioniereisenbahner. Heute sind es insgesamt etwa 80 Pioniere, die hier jedes Jahr unter Anleitung erfahrener Eisenbahner in den verschiedenen Funktionen tätig sind.

Literatur

(1) Karel Vendler: „Naša prva pionierska železnica“ (Unsere erste Pioniereisenbahn)
(2) Železničář; Praha, Jg. 5 (1955) Heft 10, S. 258—259

MICHAEL SCHNEIDER, Dresden

Eine nicht alltägliche Arbeitsgemeinschaft stellt sich vor

Wer hatte nicht schon einmal den Wunsch Lokomotivführer zu werden? Für viele wurde er Wirklichkeit. Doch wer kann von sich sagen, daß er bereits mit 13 oder 14 Jahren regelmäßig eine richtige Dampflok zu pflegen versteht?
Dieser interessanten Tätigkeit widmen sich 12 Pioniereisenbahner in Dresden. Sie gehören der Spezialarbeitsgemeinschaft „Loktechnik" an, in der sie frühestens nach zweijähriger Tätigkeit im Bereich Betrieb und Verkehr aufgenommen werden können. Ihr Aufgabenbereich umfaßt die Pflege und Wartung der Fahrzeuge. Hauptsächlich sind sie in der Vor- und Nachbereitung der zwei 381 mm-Minidampfloks der Martens'schen, schon Einheitsbauart sowie deren Instandsetzung im Betrieb eingesetzt. In der Regel haben täglich zwei Loktechniker Dienst, die jeweils einem der Dampflokführer zugeteilt sind. Nach einem festen Plan treten diese Schichten einmal wöchentlich ihren Dienst im Bw an und leisten ca. alle drei Wochen einen Sonntagsdienst. Das Rüstzeug für diese interessante Freizeitgestaltung erhalten sie während der Winterausbildung. Neben dem Aufbau und der Wirkungsweise einer Dampflok werden auch Themen über moderne Traktionsarten behandelt. Aber auch den Bereich Maschinenwirtschaft der DR lernen sie im Rahmen von Exkursionen in die Bw Dresden und Elsterwerda kennen. Dies ist wichtig, da ihr Berufswunsch selbstverständlich auf diesem Fachgebiet zu suchen ist.
Doch wie gestaltet sich nun die Tätigkeit im Sommerhalbjahr? Bereits bevor der überwiegende Teil der Pioniereisenbahner und Beschäftigten den Dienst aufnimmt, ist die Bw-Besatzung am Werk. Gemeinsam mit dem Lokführer wird die Dampflokomotive für den Tageseinsatz vorbereitet. Interessant ist an dieser Stelle sicherlich zu wissen, daß von den insgesamt 15 gebauten Loks dieser Bauart die Dresdener Loks (Werknummer 8351 und 8353) und die in Leipzig beheimatete Lok (Werknummer 8352) die ältesten sind. Sie wurden 1925 vorgestellt. Auf Grund der langen Betriebszeit der Lokomotiven geht es neben kleineren Reparaturen hauptsächlich um die stete Pflege der kleinen Maschinen im Maßstab 1:3,33. (In den Wintermonaten werden die zwei Dresdener Dampfloks im Wechsel alle 2 Jahre einer Haupt- bzw. Zwischenuntersuchung durch das Raw Görlitz bzw. einer Bedarfsausbesserung im Bw Dresden unterzogen.) Da die Loks über Nacht unter Dampf stehen, sind Betriebsvorräte an Wasser und Koks aufzufüllen. Es gilt die Loks abzuschmieren, kleine Schadstellen zu beseitigen und mit viel Liebe alle Teile zu putzen, soll doch jede Lok ein „Schmuckstück" sein. Sind dann die Vorbereitungen beendet und die Züge bespannt, gilt es die Bremsprobe durchzuführen. Nun kann der Zug auf den 5,6 km-Kurs gehen. Aber auch jetzt gibt es noch genügend Arbeit. Nach jeder 4. Rundfahrt, d. h. ca. nach 23 km, ist ein Betriebsaufenthalt am Bw zum Ergänzen der Vorräte notwendig. Der Loktechniker muß entsprechende Vorbereitungen treffen, da die Aufenthaltszeit laut Fahrplan nur knapp 10 Minuten beträgt. Sind all diese Aufgaben bewältigt, besteht die Möglichkeit, als zweiter Mann mit auf die Strecke zu gehen. Diese Fahrt wird somit immer zum entlohnenden Höhepunkt nach nicht gerade leichter Arbeit im Bw. Am Abend, nach Dienstschluß für Pioniere und Fahrzeuge, endet für den Loktechniker die Schicht noch lange nicht. Den in das Bw zurückkehrenden Lokomotiven sieht man die erbrachte Tagesleistung an. Nun werden sie besonders liebevoll in Pflege genommen. Gilt es doch die Spuren des Tages zu beseitigen und die Loks einsatzbereit für den nächsten Tag im Lokschuppen abzustellen. Ist dies geschehen, übernimmt ein Kesselwärter der DR den Dienst. Für Lokführer und Loktechniker ist nun ebenfalls der verdiente Feierabend gekommen. Sie können immerhin auf eine tägliche Fahrstrecke von bis zu 90 km zurücksehen, auf der ca. 0,3 t Koks und 1,8 m^3 Wasser verbraucht wurden.
Selbstverständlich kümmern sich die 12 Spezialisten auch um die elektrische Speicherlok (Baujahr 1962) und die Waggons der Pioniereisenbahn (darunter noch einige des Jahres 1925). Abschließend sei noch gesagt, daß diese vom Fahrgast sicherlich gering beachtete Tätigkeit des Loktechnikers einen großen Anteil am Gelingen der Zugförderung mit den zwei beliebten Liliputdampfloks der Pioniereisenbahn in Dresden hat.

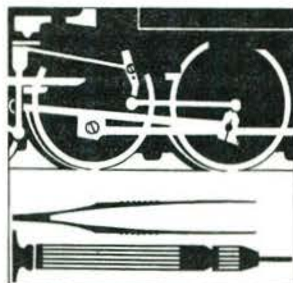


Bild 1 Ein Loktechniker erledigt letzte Arbeiten vor Betriebsbeginn



Bild 2 Betriebshalt am Bw

Fotos: M. Schneider, Dresden



KLAUS MÜLLER (DMV), Leipzig

Wie warte, pflege und repariere ich Modellbahn-Triebfahrzeuge und elektromagnetisches Zubehör? (31)

Dampflokomotive der BR 01^5 H0

Nach der schweren Güterzug-Dampflokomotive BR 52 kon und der Tenderlokomotive BR 86 ist nun bereits einige Zeit die Schnellzug-Dampflokomotive BR 01^5 im Handel. Auch in dieser Fachzeitschrift sind bereits mehrere Artikel, insbesondere über Detailverbesserungen, erschienen. Es sollen nun der gesamte Aufbau sowie einige typische Fehler und deren Beseitigung beschrieben werden.
Da man auch hier von dem bei H0 üblichen Prinzip des Tenderantriebs Gebrauch gemacht hat, umfaßt die Beschreibung zwei Teile. Im Gegensatz zur BR 52 kon ist der Triebtender infolge der Konstruktion nicht allein sicher betriebsfähig. Damit wird vom Zustand der Lokomotive als dem stromaufnehmenden Teil wesentlich die Fahreigenschaft der Einheit Lokomotive-Tender abhängen. Folglich ist es auch sinnvoll und zweckmäßig, bei notwendigen Reparaturen die Lok mit Tender in der Originalverpackung in der Werkstatt abzugeben. Außerdem ist noch auf die unterschiedliche, modellgerechte Ausführung der Betriebsnummer zu achten, wenn mehrere Tfz der BR 01^5 vorhanden sind oder Oberteile ausgetauscht werden müssen. Zwar wird die Funktion nicht beeinträchtigt, aber die 01 1518-8-Lokomotive mit dem Öltender 01 0505-6 beeinflussen die Modellwirkung für den aufmerksamen Betrachter negativ.
Die Lokomotive hat einen Grundrahmen aus Plastwerkstoff. Er dient als Träger des ganzen Fahr- und imitierten Triebwerkes. Aufgenietete Feinblechleitungen und seitliche Radschleifer übernehmen die Stromversorgung der Glühlampe (E 5,5/12 V) in der Rauchkammer. Hinten übertragen zwei Bronzefedern den Strom zur Kupplung Lok-Tender. Im schmalen Mittelteil des Grundrahmens sind die Kuppelradsätze seitenverschiebbar und der Treibradsatz seiten- und höhenbeweglich gelagert. Die Bodenplatte wird hinten in einem Durchbruch des Rahmens eingehängt und vorn mit einer Zylinderkopfschraube M 2 × 8 mm festgeschraubt. Sie hält die Radsätze in ihren Lagern. Für die Befestigung der Bremsbacken-Imitationen in der Bodenplatte dienen die vier Klauen mit den dazwischenliegenden Schlitzen, die die richtige Anbringung sichern. Diese bewegliche Halterung garantiert die notwendige Seitenverschiebbarkeit in Verbindung mit den Radsätzen. Die Montageschritte für Rahmen, Radsätze, Triebwerk und Steuerung laufen folgendermaßen ab:

- Rahmen von unten
- Feder für Treibradsatz um ca. 20° vorjustieren
- Treib- und Kuppelradsätze einlegen
- Mutter M 2 hinter Radsatz A einlegen
- Bodenplatte auflegen, Fahrwerk umdrehen, dabei Bodenplatte festhalten
- Mutter M 2 von oben einlegen
- Bodenplatte von unten mit Schraube M 2 × 8 mm befestigen
- Bremsbackenimitationen anbringen (einrasten)
- Zylinderblock einrasten
- Kurbelstangen mit Kurbelzapfen an Radsatz A und C anbringen
- Gleichlauf der Radsätze, deren Seitenbeweglichkeit und die der Bremsbacken im Gleisbogen prüfen
- Kreuzköpfe auf Gleitbahn schieben; sie dürfen nicht klemmen
- Luftkessel hinter Zylinderblock einlegen
- Gleitbahn mit Kreuzköpfen auflegen und in die Führungen des Zylinderblocks einschieben
- Schwingen rechts und links oberhalb des Radsatzes A in Gleitbahn stecken
- Gleitbahnträger auflegen, in Führungen des Zylinderblocks einschieben
- Gleitbahn und Gleitbahnträger mit Schraube M 2 × 8 mm befestigen
- kleinen Luftkessel hinter Gleitbahnträger einkleben
- Treibstangen in Kreuzköpfe einrasten
- Treibstangen im Treibradsatz mit Gegenkurbel sichern
- Laufgestell vorn einrasten und Lauf des Fahrgestells im Gleisbogen (R = 380 mit Gegenbogen) prüfen
- Voreilhebel montieren, in Schlitz des Steuerschiebers einschieben
- Lenkerstange montieren
- Schwingenstange an Schwinge und Gegenkurbel einrasten

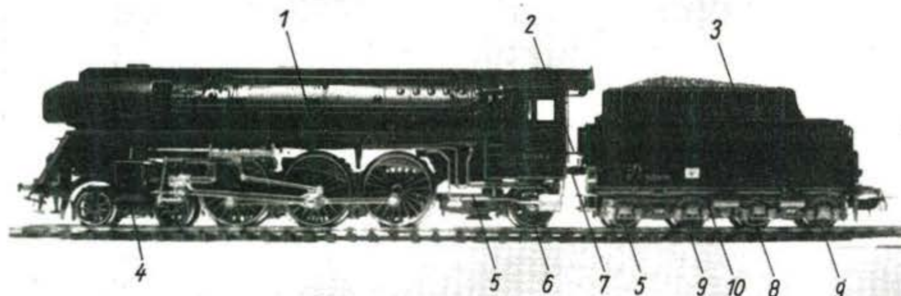


Bild 1 Lokomotive BR 01^5 mit Triebtender
Speichenräder — Öltender 01 0505-6
Speichenräder — Kohletender 01 1518-8
Boxpockräder — Öltender 01 0503-1

1	Kessel	1.560
2	Trittbrett	1.561
3	Tenderoberteil	1.589
4	Befestigungsschraube	6.495
5	Rohrleitung	1.562
6	Nachläufer	1.588
7	Kupplung Lok-Tender	1.580
8	Treibradsatz mit Haftbelag	1.595
9	Laufradsatz	1.594
10	Tenderunterteil	1.593

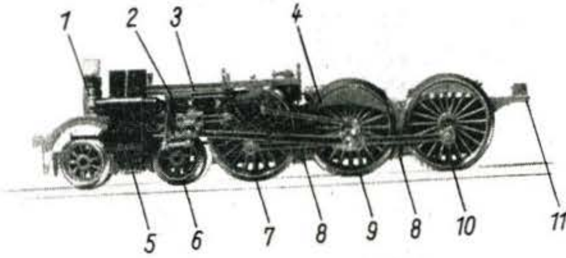


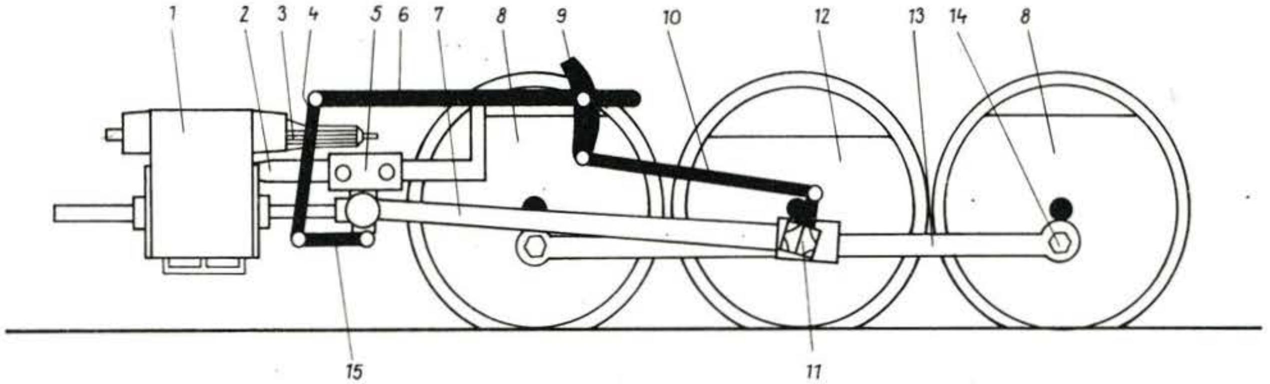
Bild 2 Fahrwerk der Lokomotive

1	Fassung mit Glühlampe	
2	Gleitbahn	1.570
3	Gleitbahnträger	1.571
4	Kessel, klein	1.574
5	Zylinderblock	1.578
6	Vorläufer	1.587
7	Kuppelradsatz A	1.584
8	Bremsbackenimitation	1.576
9	Treibradsatz B	1.585
10	Kuppelradsatz C	1.584
11	Isolierstück für Zugfedern	

Bild 3 Triebwerk und Steuerung BR 01[5]

1	Zylinderblock	1.578
2	Gleitbahn	1.570
3	Steuerschieber	
4	Voreilhebel	
5	Kreuzkopf	
6	Schieberschubstange	
7	Treibstange	
8	Kuppelradsätze A und C	1.584
9	Schwinge	
10	Schwingenstange	
11	Gegenkurbel	1.582
12	Treibradsatz B	1.585
13	Kuppelstange	
14	Kurbelzapfen	1.583

Steuer- und Triebwerkteile sind in den Spritzstücken 1.575 und 1.579 zusammengefaßt handelsüblich



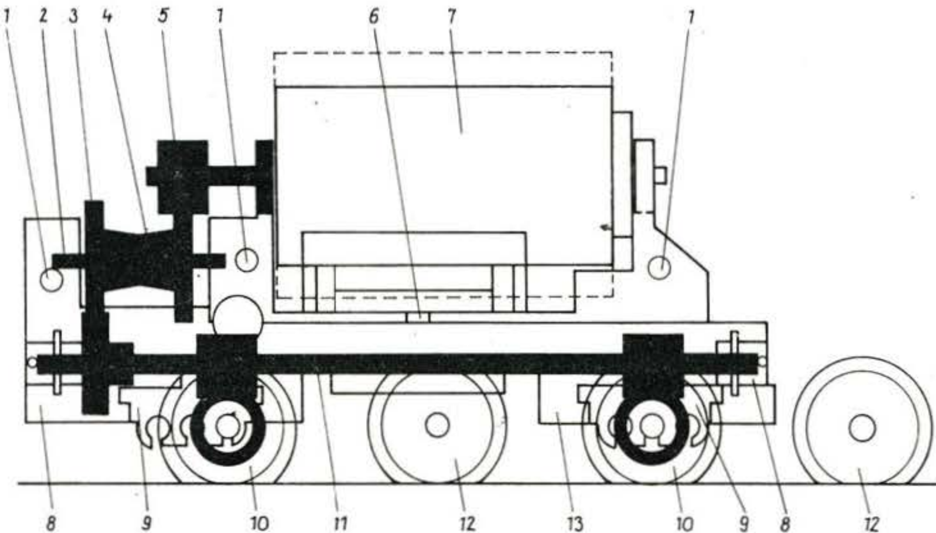


Bild 4 Antrieb und Getriebeaufbau

1	Rahmenschrauben	
2	Achse	1.537
3	Zahnrad	1.538
4	Zahnrad	1.539
5	Motorritzel	1.546
6	Aufnahme für Wippe bei BR 130/ES 499	
7	Motor	1.542
8	Drucklager	1.540
9	Achslager	1.549
10	Treibradsatz mit Haftbelag	1.595
11	Schneckenwelle	1.544
12	Radsatz	1.594
13	Rahmen (Getriebeschalen)	1.548/1.552

— mit zwei Zugfedern Kupplung Lok-Tender an den Ösen der Blechverdrahtung des Rahmens anbringen
— Glühlampe E 5,5/12 V eindrehen.

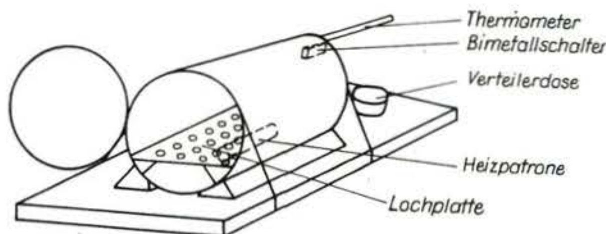
Damit wäre das Fahrwerk der Lokomotive komplett. Entsprechend ist die Demontage durchzuführen; einzelne Teile der Steuerung und die Treibstange sind ohne weitere Arbeiten am Fahrwerk auszuwechseln. Der Austausch von Radsätzen erfolgt nach Abnehmen der Kuppel- und/oder der Treibstange sowie der Bodenplatte und der Bremsbaken. Der Kessel ist ein vollständiges Bauteil. Vorn wird er mit den Bauteilen Leuchtstab für das Dreilicht — Spitzensignal und der ihn verkleidenden Kappe, der die Pumpennachbildungen trägt, ergänzt. Bevor der Kuppelkasten mit Schleppgestell und die Rohrleitungen hinten angebracht werden können, wird das Fahrgestell auf dem am Kesselboden unterhalb des Schornsteins befindlichen Zapfen mit einer Zylinderblechschraube leicht beweglich angebracht. Die große Rohrleitungsattrappe drückt man in die Löcher unterhalb des Umlaufblechs und im Aschkasten ein. Ihre sichere Befestigung gibt aber erst der im Führerhausboden einzurastende Kuppelkasten. Er hält das hintere Teil des Fahrwerkes seitenverschiebbar, und mit seiner kurzen oberen Nase bildet er den Drehpunkt der Kupplung Lok-Tender. Die beiden Zugfedern werden dabei etwas gespannt; sie dürfen nicht gekreuzt werden, sonst löst die Lokomotive auch ohne Tender sofort einen Kurzschluß aus. Auf den geschlitzten Zapfen wird nun noch der Nachläufer aufgerastet, seine vordere Führung übernimmt das Fahrgestell. Damit ist die Lokomotive komplett.

Häufigste Störungsquelle sind die beiden Zugfedern, die bei Kurzschlüssen des Tenders ausglühen und damit den Stromfluß zum Tender unterbrechen oder einen Kurzschluß auslösen. In manchen Fällen kommt es sogar zum Zerschmelzen des Kuppelkastens und des Fahrwerkes am

hinteren Ende. Die Federn können entweder durch neue ersetzt werden, oder es sind zwei plastisolierte, dünne Litzen zwischen Blechverdrahtung und Kupplung einzulöten. Die Beweglichkeit der Kupplung darf aber bei dieser Verbesserung nicht leiden. Ebenso kommt es bei unvorsichtigem Kuppeln mit dem Tender oder bei Entgleisungen und Umkippen des Modells zum Bruch des Plastteils der Kupplungsklaue. Zum Auswechseln der Zugfedern bzw. der Kupplung oder zum Einlöten der Litzen hebt man zuerst den Nachläufer ab und rastet dann den Kuppelkasten durch Zusammendrücken der Rastnasen im Führerhausboden aus.
Mit der filigranen Ausführung der Steuerung aus Plast ist die Bruchgefahr erheblich gestiegen. Besonders die Gegenkurbeln und die Treibstange gehen beim unvorsichtigen Behandeln des Modells entzwei. Das Auswechseln dieser eingerasteten Bauteile bedarf keiner Erläuterung. Schwieriger ist das Austauschen defekter Schwingen oder Kreuzköpfe, wenn die Klauen für Lenker- oder Schwingenstange weggebrochen sind. Es ist dann zweckmäßig, das Fahrwerk vom Kessel zu lösen und entsprechend zu demontieren, um anschließend das Fahrwerk mit neuen Teilen wieder zu vervollständigen.
Nach längerem Betrieb kann es vorkommen, daß die Radsätze der Lokomotive mitunter — vor allem auf der Geraden — rutschen. Verschmutzte Radsätze oder Bremsbacken sind die Ursache, selten Teile der Steuerung oder der Kreuzkopf. Vorsichtiges Reinigen mit einem benzingetränkten Läppchen der ausgebauten Teile ist zu empfehlen.
Flackert die Glühlampe der Stirnbeleuchtung beim Schieben der Lokomotive ohne Tender — die Folge ist dann ruckartiges Fahren mit dem Triebtender — sind entweder die bereits erwähnten Zugfedern ausgeglüht und verursachen zeitweise einen Kurzschluß oder verschmutzte Schleifer verhindern den Stromfluß. Das Reinigen der Schleifer geschieht mit einem Glashaarpinsel, nachdem die Radsätze ausgebaut wurden. Die Vorspannung der Schleifer, also den Kontaktdruck zu verstärken, bedeutet zwangsläufig die Reibung an den Radsätzen zu erhöhen. Die Folge wäre ebenfalls Rutschen der Radsätze auf dem Gleis. Abgenutzte Schleifer sind nicht austauschbar; es ist dann ein neuer Rahmen einzubauen. Der Einbau neuer Radsätze ist erst zu empfehlen, wenn auch ein neuer Rahmen die Stromübertragung nicht entscheidend verbesserte.
Sehr oft lockert sich die Glühlampe, da erstmals eine Lampe mit Schraubsockel zum Einsatz kommt. Man plombiert sie einfach mit einem kleinen Lacktropfen oder dreht einen dünnen Gummi mit ein.
Für den Tenderantrieb wurden die Bauteile des Triebwerkes der BR 130 H0, aber ausschließlich mit schrägverzahnten Stirnrädern (siehe ME 12/1977, S. 360), verwendet. Um Platz für das Belastungsgewicht zu erhalten, wird der Motor aber hochkant eingesetzt. Dadurch entfällt die Wippe (auch die Schleiffedern der BR 130 sind nicht eingebaut). Dafür kommt eine neue Schleiffeder zum Einsatz, die Strom vom zweiten und vierten, nicht angetriebenen Radsatz abnimmt. Beide angetriebenen Radsätze haben Haftreifen und sind in den gleichen Achslagerausschnitten eingerastet wie die Treibradsätze der BR 130. Im Tenderunterteil ist der zweite, mitlaufende Radsatz von oben eingerastet. Es trägt auch die Federbleche für die Stromleistung von der Lok-Kupplung zum Kontaktblech. Nach dem Einschieben des Unterteils von vorn wird der vierte Radsatz eingelegt und mit der Deckplatte, durch die die Halteschraube eingedreht wird, sind Unterteil und Deckplatte an der Getriebeseite des Triebwerkes anzuschrauben (Zylinderkopfschraube M 2 × 6 mm, Mutter M 2 im Triebwerk). Gewicht und aufgerastetes Oberteil vervollständigen den Tender.
Während der Fahrt stark schaukelnde Tender — vor allem bei hohen Zugkräften — sind auf Vollständigkeit und Sauberkeit der Haftreifen zu überprüfen. Auch die beiden nicht angetriebenen, aber stromabnehmenden Radsätze sind dabei mit vom Schmutz zu befreien, um zusammen mit den Radsätzen der Lokomotive eine gute Stromabnahme vom Gleis zu garantieren.

Ein kleiner Ofen für Suralin

Zum Aushärten von Teilen aus Suralin und Klebestellen, bei denen mit Epoxydharzklebern — wie EP 11 — geklebt wurde, habe ich mir einen kleinen Ofen gebaut. Der folgende Beitrag soll keine Bauanleitung im üblichen Sinne sein, sondern ein Baubericht, der zum Bau eines ähnlichen Ofens führen kann.
Baumaterial waren zwei Blechbüchsen von etwa 110 mm Durchmesser und 140 mm Länge. Von der einen verwendete ich jedoch nur den Boden mit etwa 10 mm Rand. Des weiteren gehörten dazu eine Grundplatte, einige Stücke von einem Ziegelstein, die Heizpatrone eines 40-W-Lötkolbens, eine Aufbauabzweigdose aus Keramik, Isolierperlen, Glasgewebe mit etwas Hobbyplast, ein Bimetallschalter (aus einem alten Heizkissen) sowie Kleber EP 11. Ein Thermometer bis mindestens 150° C wird zum Justieren benötigt.
Auf der Bodenplatte wurde mit einem Abstand von 30 mm der Ofen aufgeklebt. Zum Abstandhalten habe ich Ziegelsteinstücke, entsprechend zugearbeitet und mit EP 11 geklebt, verwendet. Hinter dem Ofen brachte ich die Verteilerdose an. Die Ofentür fertigte ich aus der zweiten Dose (Boden mit Rand). Der Rand wurde so lange gedengelt, bis er leicht über die Öffnung der ersten Büchse geht. Ein kleines Scharnier und ein Holzgriff — damit man sich nicht die Finger verbrennt — vervollständigten die Tür. Der Boden der ersten Büchse hat drei Öffnungen, in die jeweils ein Weißblechröhrchen eingelötet wurde. In der Nähe des späteren Bodens des Ofens und am oberen Rand müssen die Öffnungen so groß sein, daß die Zuleitungen zur Heizpatrone und zum Bimetallschalter, mit Isolierperlen überzogen, hindurchgehen. Ebenfalls am oberen Rand ist die dritte Öffnung, die das zum späteren Justieren des Ofens benötigte Thermometer aufnahm. Die Standfestigkeit des Ofens habe ich noch durch drei Lagen Glasgewebe erhöht, die um Ofen und Grundplatte gewickelt und dann mit Hobbyplast getränkt sind.
Nun waren noch die Innenausbauten vorzunehmen. Zwei Leisten aus Ziegelstein, mit EP 11 geklebt, tragen eine lose über der Heizpatrone liegende Lochplatte (100 × 130 mm² und 1 mm dick), die den Heizraum vom übrigen Raum des Ofens trennt. Zu beachten ist die waagerechte Lage der Lochplatte.



Danach wurde die Heizpatrone eingelegt. Auf die Zuleitung müssen so viel Isolierperlen aufgeschoben werden, daß auf keinen Fall die Leitungen mit dem Blech des Ofens in Berührung kommen. In gleicher Weise wurde der Bimetallschalter unter dem Dach des Ofens eingeschoben, wobei zu beachten war, daß die Justierschraube des Schalters von der Tür aus mit einem Schraubendreher zu erreichen ist. Wenn die Zuleitung zum Schalter dick genug ist, braucht dieser nicht besonders befestigt zu werden. Er wird ja später nicht berührt oder belastet. Die Leitungen wurden in der Verteilerdose so geklemmt, daß der Stromfluß von dem Schutzkontaktstecker über den Bimetallschalter zur Heizpatrone und zurück zum Stecker geht. Der Nulleiter wird bis zur Verteilerdose und von da, mit Isolierperlen überzogen, zum Ofengehäuse geführt. Es sollte unbedingt beachtet werden, daß derartige Arbeiten nur von einem Fachmann auszuführen sind!
Nun konnte der Ofen justiert werden. Nachdem das Justierthermometer in die dafür vorgesehene Öffnung gesteckt war, begann das Geduldspiel. Wenn man den Bimetallschalter richtig voreingestellt hat, muß die erreichte Temperatur unter 100° C liegen. Durch entsprechende Regulierung der Justierschraube erreichte ich, daß der Ofen eine Temperatur zwischen 105 und 120° C Temperatur hält. Vor jedem Öffnen kann das Thermometer entfernt werden. Der Bimetallschalter wurde so gedreht, daß keine Teile im Ofen mit stromführenden Teilen des Schalters in Berührung kommen können.

H. Koch, Zwenkau

— Die Grenzfrequenz dieser Transistoren liegt im Vergleich zu den Bipolartransistoren relativ niedrig. Verbunden damit ist auch das Schaltverhalten in digitalen Schaltungen schlechter.
— MOSFET sind weniger temperaturabhängig als Bipolartransistoren und benötigen deshalb keine aufwendigen Kompensationsmaßnahmen.
Sie sind empfindlich gegenüber statischen Aufladungen.

Im Amateurbereich ist der MOSFET universell verwendbar, wenn nicht hohe Ausgangsleistungen (Φ 200 mW) gefordert werden. Sein Einsatz ist besonders zu empfehlen in Schaltungen, die einen hohen Eingangswiderstand aufweisen sollen. Für Elektronik im Modellbahnbau ist im allgemeinen dem Bipolartransistor der Vorzug zu geben, da er einfacher zu handhaben ist und alle an ihn gestellten Forderungen erfüllt.

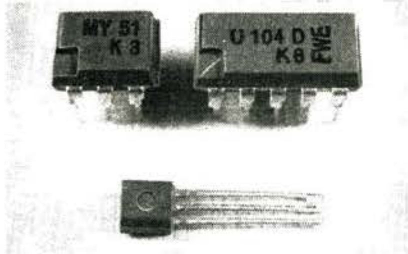


Bild 6.45. Bauelemente in MOS-Technik

6.5.2.3. Bauformen

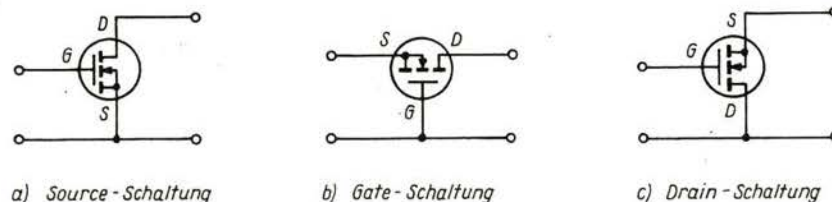
Bild 6.45. zeigt Bauelemente der DDR-Industrie in MOSTechnik.
— unten: MOSFET SM 103, ein n-Kanal-Verarmungstyp, in Miniplastausführung. Erkennbar sind die kurzgeschlossenen Anschlüsse zum Schutz vor statischen Aufladungen.
— links oben: Doppel-MOSFET SMY 51, ein p-Kanal-Anreicherungstyp, im Lineargehäuse (Dual-in-line-Bauform, DIL-Gehäuse)
— rechts oben: MOS-Schaltkreis U 104 D im DIL-Gehäuse, ebenfalls in p-Kanal-Anreicherungstechnik.

Die beiden letztgenannten Bauelemente gehören bereits in die Klasse der integrierten Schaltkreise. Schaltkreise in MOS-Technik sind durch integrierte Gateschutzdioden gegen Durchschlag durch elektrostatische Aufladungen weitgehend geschützt. Es wird dennoch empfohlen diese Bauelemente in der Handelsverpackung zu belassen (Alu-Profilfolie) oder sie in Alu-Haushaltfolie verpackt aufzubewahren.

6.5.2.4. Grundschaltungen und Kennwerte

Entsprechend der 3 Elektroden sind wie auch in der Bipolartechnik 3 Grundschaltungen möglich (Bild 6.46.):

Bild 6.46. Grundschaltungen des FET



a) Source-Schaltung   b) Gate-Schaltung   c) Drain-Schaltung

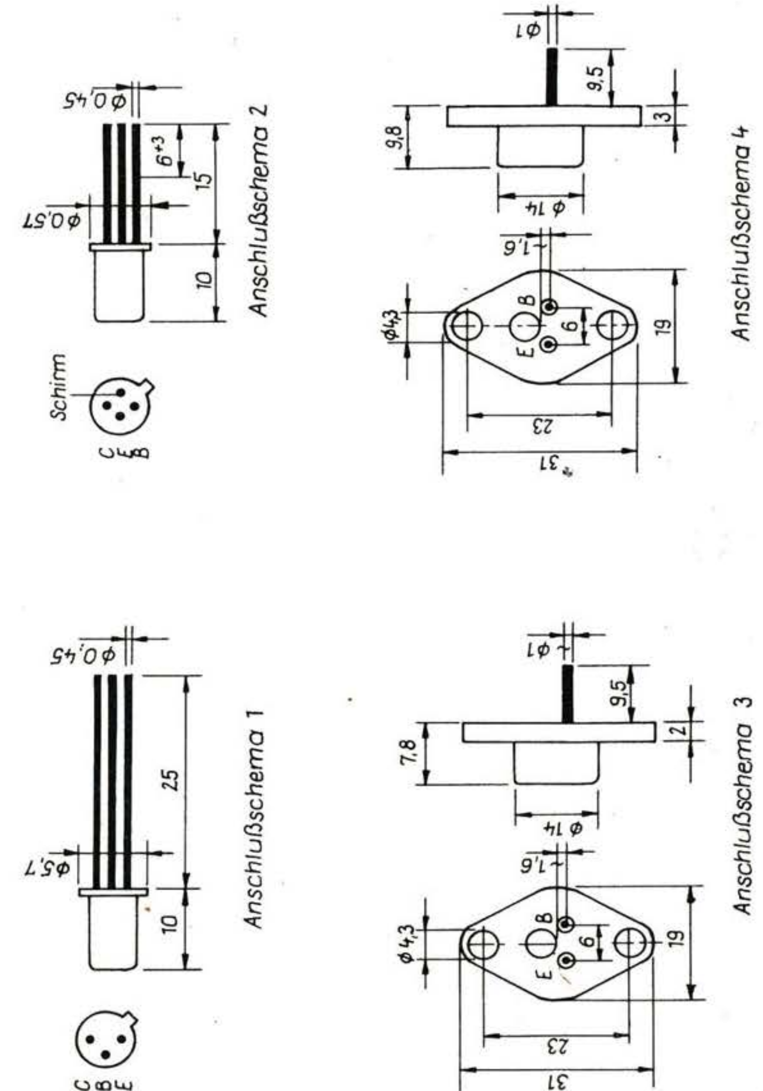
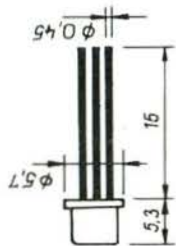
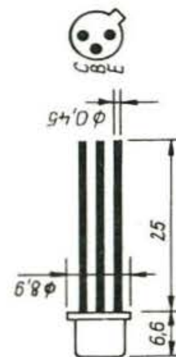


Bild 6.42. Bauformen und Anschlußschemen von Ge- und Si-Bipolartransistoren

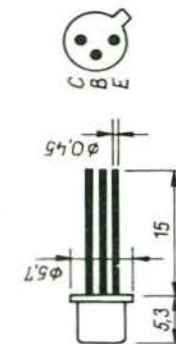
Beilage zur Zeitschrift „Der Modelleisenbahner" 11/80 (S. 333)



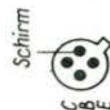
Anschlußschema 7

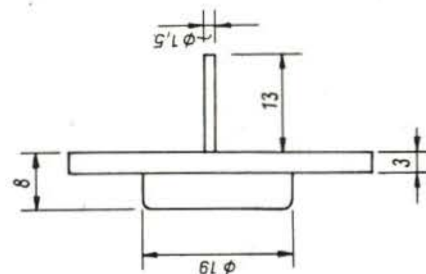


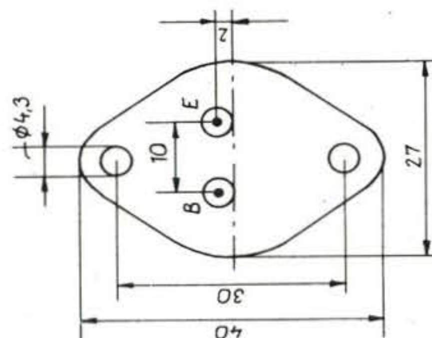
Anschlußschema 6



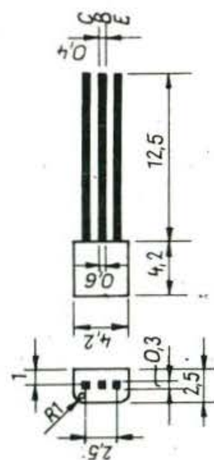
Anschlußschema 5







Anschlußschema 9



Anschlußschema 8

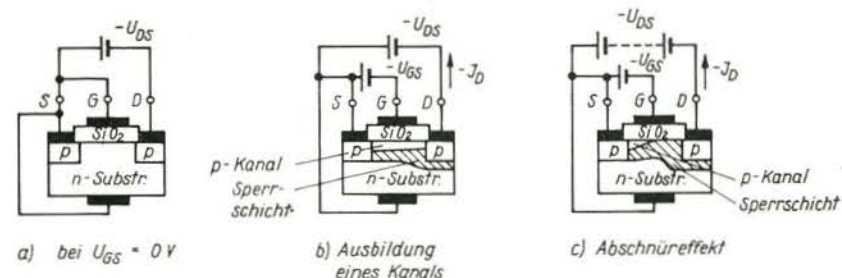


Bild 6.44. Wirkungsweise eines p-Kanal-Anreicherungstyps

6.5.2.1. Wirkungsweise

Die prinzipielle Wirkungsweise soll am Beispiel eines MOSFET vom p-Kanal-Anreicherungstyp erläutert werden (Bild 6.44.). Beim Anlegen einer Gate-Source-Spannung U_{GS} = O (im Bild 6.44.a als Kurzschluß zwischen S und G dargestellt), wird trotz anliegender, gegenüber Source negativer, Drain-Source-Spannung kein Strom durch das Substrat von S nach D fließen, da auf Grund der n-Dotierung nur sehr wenig positive Ladungsträger im Substrat vorhanden sind. Mit anderen Worten, der Widerstand der Strecke S D im Substrat ist sehr hoch. Es fließt nur ein Leckstrom von wenigen pA. Durch Anlegen einer negativen Gate-Source-Spannung $-U_{GS}$ entsteht zwischen Substratanschluß B und dem Gate ein elektrisches Feld, in welchem sich die freien Elektronen in Richtung B und positive Ladungsträger in Richtung Gate bewegen. Unterhalb der Gateelektrode bildet sich ein p-leitender Kanal aus, in dem positive Ladungsträger von Source nach Drain gelangen (Bild 6.44.b). Es fließt ein Drainstrom I_D. Die Gate-Spannung, bei der ein Drainstrom zu fließen beginnt, wird als Schwellspannung U_T bezeichnet. Durch die entgegengesetzte Bewegung der Ladungsträger im Substrat unter Einwirkung des elektrischen Feldes entsteht außerdem eine Sperrschicht. Bei weiter steigender Drain-Source-Spannung und konstanter Gate-Spannung wird auch der Drainstrom I_D größer bis ein Abschnüreffekt am Kanal entsteht, der den Drainstrom trotz steigender Drain-Source-Spannung nahezu konstant hält (Bild 6.44.c). Der Abschnüreffekt entsteht durch die geringer werdende Differenz zwischen Drain- und Gatespannung im drainseitigen Ende des Kanals.

Geringe Spannungsänderungen am Gate bewirken starke Stromänderungen I_D.

6.5.2.2. Eigenschaften

Für den Amateur als Anwender dieser Bauelemente sind folgende Eigenschaften wissenswert:

— MOSFET haben sehr hohe Eingangswiderstände (in der Größenordnung von 10^{12} bis $10^{16}\ \xi$). Das wird durch die eingangs erwähnte leistungslose Steuerung bedingt. Dadurch sind diese Transistoren für die Verstärkung von Spannungen hochohmiger Signalquellen geeignet. Verwendung deshalb insbesondere in der Meßtechnik.

Von den verschiedenen Formen des FET sind am bekanntesten:
— der Sperrschicht-FET (SFET, englisch auch: IGFET)
als einfachster FET, in dem ein pn-Übergang die Raumladungszone steuert;
— Der MOSFET. Die Abkürzung MOS bezeichnet die Schichtfolge Metall-Oxid (als Isolator: SiO_2) — Halbleiter (englisch: semiconductor).

Im Gegensatz zu den SFET ist die MOS-Technik gut zur Integration geeignet. In der DDR-Industrie werden gegenwärtig nur MOSFET produziert. Nachfolgend soll deshalb nur die MOS-Technik behandelt werden, soweit sie zum Verständnis für diese Bauelemente notwendig ist. Bei den MOSFET haben sich 4 Grundtypen herausgebildet. Nach den Ladungsträgern, die den leitenden Kanal bilden, unterscheidet man p-Kanal und n-Kanal-Strukturen, wobei das Substrat (Trägerelektrode) aus dem jeweils entgegengesetzten Halbleitermaterial besteht, also p-Kanal in n-Substrat und umgekehrt.

Innerhalb dieser 2 Strukturen werden wiederum 2 Schaltzustände unterschieden:
— die Selbstleitung: der leitende Kanal ist durch Dotierung erzeugt und gewährleistet einen Strom bei einer Gate-Source-Spannung U_{GS} = O und angelegter Drain-Source-Spannung. Wird $U_{GS} \neq$ O werden die Ladungsträger aus dem Kanal herausgedrückt („verarmt").
Dieser Typ wird Verarmungstyp genannt.
— die Selbstsperrung: bei U_{GS} = O bildet sich kein leitender Kanal im Substrat aus. Erst bei $U_{GS} \neq$ O werden Ladungsträger, die sich unter dem Gate befinden in das Substrat gedrückt und das freiwerdende Gebiet mit entgegengesetzten Ladungsträgern „angereichert".
Dieser Typ wird Anreicherungstyp genannt.

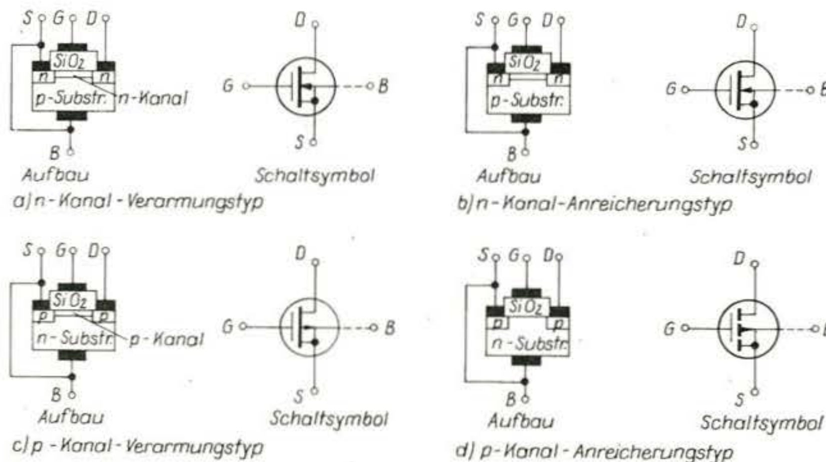


Bild 6.43. MOSFET-Grundtypen (Aufbau und Schaltsymbol)

Die auf Grund der beiden Strukturen und Schaltzustände entstehenden Grundtypen sind übersichtlich im Bild 6.43. mit den dazugehörigen Schaltsymbolen dargestellt. Der im Aufbau sichtbare Substrat-Anschluß B (englisch: bulk) ist im allgemeinen im Gehäuseinneren mit dem Source verbunden, kann aber auch als 4. Anschluß herausgeführt sein.

$$Rg\ opt = \sqrt{\frac{h_{11} \cdot \Delta h}{h_{22}}};\quad R_{L\,opt} = \sqrt{\frac{h_{11}}{h_{22} \cdot \Delta h}}$$

$$V_{p\,opt} = \left(\frac{h_{21}}{\sqrt{\Delta h} + \sqrt{h_{11} \cdot h_{22}}}\right)^2$$

Die Berechnung der Betriebsgrößen aus Y-Parametern wird hier nicht angeführt, da der Modelleisenbahner kaum HF-Schaltungen aufbauen wird.

Die Kennzeichnung von Transistoren erfolgt durch Aufdruck der Typenbezeichnung und der Stromverstärkungsgruppe auf dem Transistorgehäuse.

Die Typenbezeichnung von DDR-Transistoren besteht aus zwei Buchstaben und einer dreistelligen Zahlengruppe.

Der erste Buchstabe gibt das verwendete Halbleitermaterial an:
G ≙ Germanium (früher ≙ O)
S ≙ Silizium

Der zweite Buchstabe gibt die Transistorart an:
C ≙ NF-Transistor
D ≙ NF-Leistungstransistor
F ≙ HF-Transistor
L ≙ HF-Leistungstransistor
M ≙ MOS-Transistor
S ≙ Schalttransistor
U ≙ Leistungsschalttransistor

Die dreistellige Zahlengruppe ist die Seriennummer des entsprechenden Transistortyps.

Die Stromverstärkungsgruppe wird entsprechend Tafel 6.9. durch einen Buchstaben angegeben.

Da bei Miniplasttransistoren (Bild 6.42., Bauform 8) der Platz für die volle Typenbezeichnung nicht ausreicht, läßt man bei ihnen die Kurzbezeichnung für das Halbleitermaterial weg und gibt von der dreistelligen Seriennummer nur die letzten beiden Zahlenwerte an.

Beispiel: CO6 ≙ SC 206

Die Tafeln 6.10 und 6.11. enthalten die wichtigsten Daten einiger in der DDR gefertigter pnp-Germanium- und npn-Siliziumtransistoren.

Die Bauformen und Anschlußschemen der in den Tafeln angeführten Transistoren zeigt Bild 6.42.

6.5.2. Feldeffekttransistoren

Die Verstärkerwirkung eines Feldeffekttransistors (abgekürzt: FET) beruht auf einer durch eine Raumladungszone hervorgerufenen Querschnittsveränderung eines leitenden Kanals und unterscheidet sich damit prinzipiell von der Wirkungsweise des Bipolartransistors. Da die Steuerung dieses Transistors über eine Raumladungszone erfolgt, wird keine Steuerleistung verbraucht. Physikalische Wirkungsweise und Eigenschaften sind denen Elektronenröhren sehr ähnlich.

Die Elektroden des FET werden mit Source (Quelle), Gate (Tor) und Drain (Senke) bezeichnet und sind in der Röhrentechnik vergleichbar mit den Begriffen (in der Reihenfolge) Kathode, Gitter und Anode.

Tafel 6.10. Daten von pnp-Germaniumtransistoren

Typ	Grenzwerte P_{tot} mW [W]	$-U_{CBO}$ V	$-U_{CER}$ [$-U_{CES}$] V	$-U_{EBO}$ V	I_C mA [A]	Kurzschluß-stromver-stärkung h_{21E}	Verwendung	Anschluß-schema (Bau-form)
NF-Transistoren								
GC 100	30	15		10	15	18…224	NF-Vorstufen	1
GC 101	30	15		10	15	18…224		1
GC 112	50		[80]	20	150	10… 80	hohe Sperrspannung	1
GC 116	150	20	20	10	150	28…224	NF-Vor- und	1
GC 117	150	25	20		150	45…224	Treiberstufen	1
GC 118	150	25	20		150	45…224	rauscharm	1
GC 121	150	25	20	10	250	28…224	NF-Endstufen	1
GC 122	150	35	33	15	250	18…140		1
GC 123	150	70	66	15	250	18…140	hohe Sperrspannung	1
GC 301	180	32	32	10	[1]	18…224	NF-Endstufen	1
HF-Transistoren								
GF 100	50	15		10	15	20… 70	AM-HF-Stufen	1
GF 105	50	15		10	15	20…110		1
GF 126	50	25	20	0,5	10	> 40	AM-ZF-Verstärker	2
GF 128	50	25	20	0,5	10	> 40	FS-ZF-Verstärker	2
GF 130	50	25	20	0,5	10	> 40	FM-ZF-Verstärker	2
GF 131	50	25	20	0,5	10	> 40	UKW-Mischstufen	2
GF 132	50	25	20	0,5	10	> 40	UKW-Vorstufen	2
GF 139	50	20	20	0,5	10	> 40	AM-, Vor- und Mischstufen	2
GF 181	50	25	20	0,5	10	> 40	UKW-Mischstufen	2
GF 145	60	20		0,3	10	16…30	HF-Stufen bis 840 MHz	5
GF 147	60	20		0,3	10	> 10	HF-Stufen bis 900 MHz	5
Leistungstransistoren								
GD 160	[5,3]	20	18	10	[3]	15…90		3
GD 170	[5,3]	33	30	10	[3]	18…90		3
GD 175	[5,3]	50	48	10	[3]	18…90		3
GD 180	[5,3]	66	60	10	[3]	18…90	NF-Verstärker,	3
GD 240	[10]	30	25		[3]	18…90	Steuer- und Regel-	4
GD 241	[10]	40	35	20	[3]	18…90	technik	4
GD 242	[10]	50	48	20	[3]	18…90		4
GD 243	[10]	65	60	20	[3]	18…90		4
GD 244	[10]	75	70	20	[3]	18…90		4
Schalttransistoren								
GS 109	80	20		10	50	28…140		1
GS 111	80	20	15	10	200	28…140		1
GS 112	80	20	15	10	200	28…140	Schalttransistor	1
GS 121	150	30	20	10	100	28…162		1
GS 122	150	30	20	10	100	> 28		1

Tafel 6.11. Daten von npn-Siliziumtransistoren

Typ	Grenzwerte P_{tot} mW [W]	U_{CBO} V	U_{CEO} [U_{CER}] V	U_{EBO} V	I_C mA [A]	Kurzschluß-stromver-stärkung h_{21E}	Verwendung	Anschluß-schema (Bau-form)
NF-Transistoren								
SC 206	200	20	15	5	100	28…1120	NF-Vor- und	8
SC 207	200	20	15	5	100	28…1120	Teiberstufen	8
HF-Transistoren								
SF 021	600	20	[20]	5	500	18…1120		6
SF 022	600	33	[33]	5	500	18…1120		6
SF 023	600	66	[66]	5	500	18…1120	NF- und HF-	6
SF 024	600	100	[100]	5	500	18…1120	Verstärker	6
SF 025	600	120	[120]	5	500	18…1120	mittelschneller	6
SF 121	600	20	[20]	5	100	18…1120	Schalter	6
SF 122	600	33	[33]	5	100	18…1120		6
SF 123	600	66	[66]	5	100	18…1120		6
SF 126	600	33	20	7	500	18…1120		6
SF 127	600	66	30	7	500	18…1120	Breitbandverstärker	6
SF 128	600	100	60	7	500	18…1120	mittelschneller	6
SF 129	600	120	80	7	500	18… 560	Schalter	6
SF 131	300	20	12	5	50	18…1120	NF- und HF-Verstärker	7
SF 132	300	40	15	5	50	18…1120	schneller Schalter	7
SF 136	300	20	12	5	200	18…1120	HF-Verstärker und	7
SF 137	300	40	20	5	200	18…1120	allgem. Anwendung	7
SF 215	200	20	15	5	100	28… 560		8
SF 216	200	40	20	5	100	28… 560	HF-Verstärker	8
Schalttransistoren								
SS 106	300	25	15	5	200	18… 560		7
SS 108	300	40	15	5	200	18… 560	für Logikschaltungen	7
SS 109	300	20	15	5	200	18… 280		7
SS 125	600	30	25	5	500	18… 140		6
SS 126	600	60	50	5	500	18… 140	für Logikschaltungen	6
SS 200	150	70		5	30	> 32	Ansteuerung von Zif-	5
SS 201	150	100		5	30	> 32	fernanzeigeröhren	5
SS 202	150	120		5	30	> 32		5
SS 216	200	20	15	5	100	18… 550		5
SS 218	200	20	15	5	100	18… 550	für Logikschaltungen	5
SS 219	200	20	15	5	100	18… 560		5
Leistungstransistoren								
SD 168	[12,5]		300		[3]	> 10		9
SU 161	[10]		350		[2,5]	> 2	Regelnetzteile	9
SU 165	[10]		350		[2,5]	> 2	Transverter	9

Dr. ERHARD HAUFE, Dresden

Einige nichtalltägliche, aber praktische, betriebssichere und einfache automatische Schaltungen

(anwendbar für die Nenngrößen H0, TT und N)

Wie die Überschrift besagt, sind die in diesem Beitrag vorgeschlagenen automatischen Schaltungen weniger bekannt. Doch sind sie recht nützlich, effektiv (mit bescheidenen Mitteln werden wirkungsvolle „Schaltmanöver" von hoher Zuverlässigkeit erzielt) und verhältnismäßig leicht (ohne besonderes handwerkliches Geschick) mit nur geringem Zeit-, Arbeits- und Materialaufwand nachzubauen.
Mit Ausnahme beschaffbarer Gleichrichterdioden finden nur handelsübliche Modelleisenbahnartikel Verwendung. Während der Anfänger sich am besten eng an die Vorschläge hält, kann der Fortgeschrittene seinen Sonderwünschen angepaßte Abwandlungen, Erweiterungen und Verfeinerungen vornehmen (hierzu erfolgen an gegebener Stelle Hinweise). Der besseren Übersicht halber sind in den Abbildungen (Prinzipskizzen!) die Anschlüsse, der Leitungsverlauf und andere Details, soweit sie eindeutig sind, weggelassen worden; der Anfänger ziehe nötigenfalls die beim Kauf der Weichen, Signale, Zeitschalter usw. beigegebenen Gebrauchsanleitungen mit zu Rate.

Erstes Beispiel

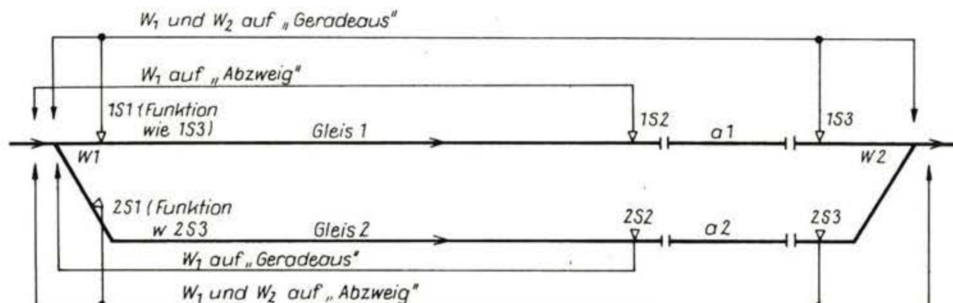
Aufgabe: Ein im Bahnhof auf dem Stamm- oder Überholungsgleis haltender Zug soll automatisch vor dem Auffahren bzw. Zusammenstoß eines nach ihm einfahrenden Zuges gesichtert werden. Diese Forderung soll ohne irgendeinen manuellen Schaltvorgang bei Betrieb mit zwei Zügen voll erfüllt werden.

Lösung: Das *Prinzip* besteht darin, daß jedes über die Einfahrweiche (in Bild 1a: W1; in Bild 1b: je nach Fahrtrichtung W1 oder W2) *eingefahrene* Triebfahrzeug die Weiche(n) auf Einfahrt ins Nachbargleis umstellt und jedes *aus*fahrende Triebfahrzeug beide Weichen auf *das* Gleis umstellt, das es verläßt. Dadurch fährt ein Zug ins jeweils *freie* Gleis.
Zunächst wird der *Betriebsablauf für Einrichtungsverkehr* (Bild 1a) — besonders geeignet für eine zweigleisige geschlossene Streckenführung (ein Beispiel siehe Bild 2b) — geschildert. Zug I fährt — von links kommend — je nach Stellung von W1 in Gleis 1 oder 2 ein. Angenommen, er fährt in das Stammgleis 1 zum Abschaltgleis a1, dann stellt er (nach Passieren des Schienenkontaktes 1S1, was aber hier momentan keinerlei Bedeutung hat) über den Schienenkontakt 1S2 W1 auf Abzweig (Überholungsgleis 2) und hält (bei abgeschaltetem a1) auf a1. Ein nach ihm kommender Zug II fährt demzufolge ins Überholungsgleis 2; er stellt vor seinem Anhalten (bei abgeschaltetem a2) über 2S2 W1 auf „geradeaus" (Stammgleis 1). Fährt nun Zug I von a1 ab, so stellt er über 1S3 sowohl W2 als auch W1 auf Gleis 1 („geradeaus") — falls das nicht bereits *vorher* (z. B. bezüglich W1 durch den Zug II) geschehen ist. Fährt Zug II von a2 ab, so stellt er über 2S3 *beide* Weichen (soweit nicht schon vorher geschehen) auf Gleis 2 („Abzweig"). Dieses gegenseitige automatische Weichenumstellen und das damit verbundene relativ weitgehende Sichern geschieht also unabhängig davon, welcher der beiden Züge zuerst ein- oder ausfährt. Es funktioniert auch dann, wenn die Züge „durchfahren" (d. h. *nicht* auf a1 bzw. a2 anhalten) oder wenn ein bei a1 bzw. a2 haltender Zug Gleis 1 bzw. 2 über seine *Einfahr*weiche (also rückwärtsschiebend) verläßt (wobei er diese über 1S1 bzw. 2S1 auf „Ausfahrt" stellt). Schalter für die Weichen sind somit entbehrlich!
Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs ist zu berücksichtigen,

- daß der *letzte* Wagen mit Metallrädern ausgestattet sein soll (im Falle, daß er beim Zurückstoßen die Zugspitze bildet), die anderen Wagen dagegen nicht,
- daß bei aufeinanderfolgenden Zügen ein normaler Sicherheitsabstand eingehalten wird, der mindestens so groß ist wie die Strecke 1S1 — a1 bzw. 2S1 — a2,
- daß kein Zug ausfahren darf, während gleichzeitig ein anderer einfährt,
- daß man, falls gelegentlich in Gegenrichtung über W2 eingefahren werden soll, die Weichenautomatik abschalten kann (vgl. hierzu dagegen Bild 1b mit Erläuterungen, wo diese Forderung nicht besteht!).

Ausfahrsignale vor W2 lassen sich unter Verwendung der Abschaltgleise a1 und a2 (bei Zuschaltung der Abschaltgleise gleichzeitig Signalstellung „Fahrt frei") oder „en passant", d. h. mit Betätigung durch die Schinenkontakte 1S3 und 2S3 (auf „Fahrt frei"), einsetzen. Die Rückstellung (auf „Halt") erfolgt dann ebenfalls über die Schienenkontakte

Bild 1a



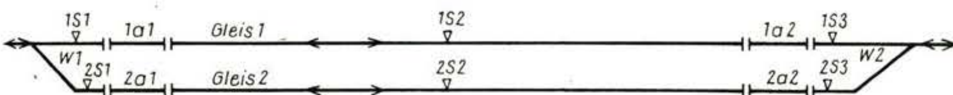


Bild 1b Soll das Tfz nach Passieren der jeweiligen Einfahrweiche und des jeweiligen Schienenkontakts nicht schon auf der ersten Abschaltstelle anhalten, so ist diese vorher anzuschalten.

(bei vorgesehener Rückfahrt evtl. a1 und a2 mittels Gleichrichter überbrückend!).

Im folgenden werden einige Hinweise zum *Betriebsablauf für Verkehr in beiden Richtungen* (Abb. 1b) gegeben, der für eingleisige Strecken mit kurzen Zügen (insbesondere für Nebenbahnstrecken, wo Flügel- oder Lichtsignale auf Grund der niedrigen Fahrgeschwindigkeit wegfallen können) geeignet ist.

Bei Einfahrt über W1 oder W2 ereignen sich prinzipiell die gleichen Vorgänge wie die im Zusammenhang mit Bild 1a beschriebenen. Damit sich der Leser ohne nochmalige ausführliche Beschreibung den Ablauf vorstellen kann, sei hier die Funktion der Schienenkontakte aufgeführt:

- 1S1, 1S3 und 2S2 bewirken das gleichzeitige Stellen beider Weichen auf Gleis 1
- 2S1, 2S3 und 1S2 bwirken das gleichzeitige Stellen beider Weichen auf Gleis 2.

  Bei dieser Lösung des Betriebsablaufs ist zu berücksichtigen,
- daß 1S2 bzw. 2S2 von den Abschaltgleisen „ihres" Gleises mindestens eine Zuglänge Abstand haben,
- daß wiederum der schon genannte Sicherheitsabstand bei der Zugfolge und das schon genannte Verbot der gleichzeitigen Ein- und Ausfahrt einzuhalten sind,
- daß hier alle Wagen Metallräder haben dürfen, ja zumindest der *letzte* Wagen haben soll, damit alle Vorteile der Einfahrsicherung auch bei *geschobenen* Zügen und beim Rückstoßen eines Zuges über die Einfahrweiche zur Geltung gelangen können.

Hinweise für Fortgeschrittene

1. Eine vollständige automatische Fahrsicherung kann in der Weise angebracht werden, daß nie ein Zug sein Abschaltgleis (vor der Ausfahrweiche) verlassen kann, solange ein anderer Zug aus- oder einfährt.
2. Die Automatik (evtl. unter Verwendung von zusätzlichen Relais oder von Dioden) kann so eingerichtet werden, daß sich die in Bild 1b gezeigte relativ lange Gleisanlage zwischen W1 und W2 auf das Maß von Bild 1a verkürzen läßt.
3. Es können Dreiwegweichen verwendet werden, wobei evtl. auch 1. und 2. mit einbezogen werden können.

Zweites Beispiel

Aufgabe: Mehrere Züge sollen auf einer geschlossenen Strecke mit Hilfe von Blocksignalen (Formhauptsignale mit Kontakten für Zugbeeinflussung vom VEB Berliner TT-Bahnen) und einem Zeitschalter (VEB Berliner TT-Bahnen, Art.-Nr. 8420)

- automatisch wechseln zwischen „Fahrt frei" und „Halt" (wobei in der Grundschaltung immer jeweils nicht mehr als *ein* Zug fährt),
- dabei gegen Auffahren gesichert werden (Zug-Selbstblockung),
- mit Signalstellung „Fahrt frei" *nicht* vorbildwidrig unverzüglich, sondern nach Ablauf einer (einstellbaren) kurzen Wartezeit anfahren.

Lösung: Das *Prinzip* der Zugsicherung sowie des regelmäßigen Anhaltens und Abfahrens besteht darin,

- daß der jeweils vorausfahrende Zug die unmittelbar hinter ihm befindliche Abschaltstrecke für den nachfolgenden Zug sperrt (mittels Hauptsignal, durch Zugbeeinflussung) *und*
- daß der nachfolgende Zug abschnittsweise den vor ihm fahrenden Zug (von Abschaltstrecke zu Abschaltstrecke, also von Haupt- zu Hauptsignal) in „Fahrt" setzt, wobei
- das Abfahren der Züge mittels eines zwischen den Zugbeeinflussungskontakten eingefügten Zeitschalters (der *nur* bei besetztem Abschaltgleis und bei „Fahrt frei"-Stellung des jeweiligen Hauptsignals aktiviert wird) erst eine bestimmte Zeit nach Stellen des betreffenden Hauptsignals auf „Fahrt frei" erfolgt.

Dieses Prinzip läßt sich am besten durch den Betriebsablauf mit zwei Zügen verdeutlichen (Bild 2a).

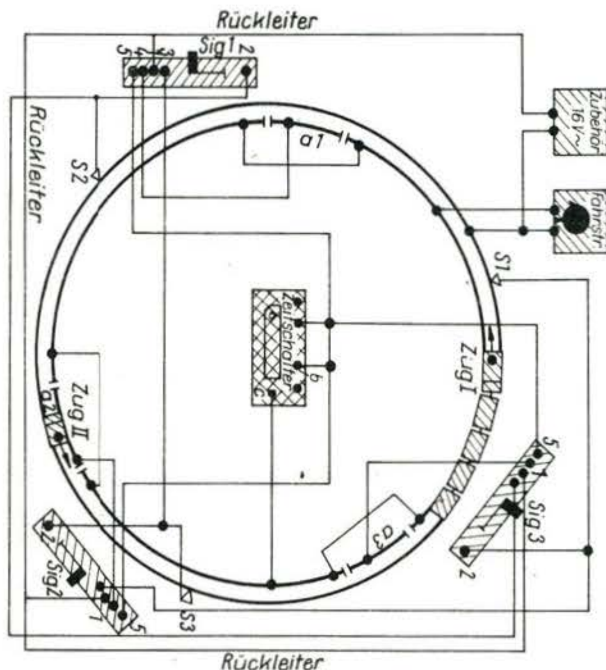


Bild 2a Die Abbildung zeigt die komplette Verdrahtung. Anschlüsse an den Signalen: 1 Rückleiter, 2 „Halt", 3 „Fahrt frei", 4 und 5 Zugbeeinflussung S1, S2 und S3 müssen sich mindestens eine Zuglänge entfernt von den Abschaltgleisen befinden.
Die Wartezeit auf den Abschaltstellen vor den Signalen kann aufgehoben werden, wenn man am Zeitschalter die Kontakte b und c schließt (Schalter).

Ausgangssituation: Zug I bewegt sich in Richtung Signal (Sig) 1. Zug II hält vor Sig 2 auf dem Abschaltgleis a2. Sig 1 und 2 zeigen „Halt" („ihre" Abschaltgleise a1 und a2 sind abgeschaltet), Sig 3 zeigt (noch) „Fahrt frei" (a3 ist also noch über den Zugbeeinflussungskontakt von Sig 3 [Anschlüsse 4 und 5] angeschaltet).

Betriebsablauf: Passiert Zug I den Schienenkontakt S1, so wird Sig 2 auf „Fahrt frei" und zugleich das (noch) „Fahrt frei" zeigende Sig 3 auf „Halt" gestellt, wobei sich der Zugbeeinflussungskontakt von Sig 2 schließt und der von Sig 3 wieder öffnet. Mit dem Schließen des Zugbeeinflussungskontakts beginnt zugleich die Stromversorgung (und Erwärmung) des Zeitschalters. Zug II wartet noch und fährt ab, sobald der Zeitschalter entsprechend der eingestellten Verzögerungszeit Fahrstrom in a2 einspeist. Zug I hat inzwischen a1 vor Sig 1 erreicht und hält dort (weil a1 abgeschaltet ist). Zug II fährt nach Ablauf seiner (durch die Zeitschaltereinstellung bedingten) Wartezeit in Richtung Sig 3 ab. Das weitere Geschehen ist aus Bild 2a ersichtlich. Im Falle von Störungen (Versagen des Zeitschalters, Nichtanfahren einer Lok, Stehenbleiben eines Zuges auf freier Strecke) ist zwar der Betriebsablauf blockiert, jedoch treten dabei keine „Unfälle" auf.

Bild 2b

Bei unterschiedlicher Leistungsaufnahme der Loks entstehen unterschiedliche Wartezeiten, was bewußt ausgenutzt werden kann. Durchweg gleiche Wartezeiten lassen sich unter zusätzlicher Verwendung eines Relais erzielen. (Wie man das mit Hilfe eines Schaltrelais vom VEB Berliner TT-Bahnen [Artikel Nr. 8410] erreichen kann, ersieht man aus der beigegebenen Gebrauchsanleitung.
Diese automatische Selbstblockung läßt sich günstig mit der Bahnhofs-Ein- und Ausfahrsicherung gemäß unserem „Ersten Beispiel“ (Bilder 1a und 1b) vereinen (das Prinzip veranschaulicht Bild 2b). Hier kann man — bei erwünschtem dichterem Verkehr — die Zeitschaltereinrichtung weglassen.

Hinweise für Fortgeschrittene

1. Die Vorsignale können einbezogen werden.
2. Die Selbstblockung kann mit mehr als 2 Triebfahrzeugen durchgeführt werden.
3. Der Zeitschalter kann durch eine elektronische (exakter einstellbare, lastunabhängige) Vorrichtung ersetzt werden (Empfohlen wird der Elektronik-Bausatz „Modellbahnbaustein“ — Bastlerbeutel Nr. 21 — von RFT electronic).
4. Eine „weiche“ Bremsung und ein allmähliches Anfahren der Züge kann mit elektronischen Mitteln (Hierzu ist ebenfalls der o.g. Elektronik-Bausatz verwendbar!) erreicht werden.
5. Die Zugblockung kann auch für eine Fahrt in Gegenrichtung ermöglicht werden, wobei Gleichrichterdioden zwischen den Zugbeeinflussungskontakten wirksam werden müssen, damit in Gegenrichtung die Abschaltstellen Fahrstrom erhalten.

Drittes Beispiel

Aufgabe: Zwei Züge sollen auf eingleisiger geschlossener Strecke gleichzeitig gegensinnig zueinander verkehren, d. h.
— sich kreuzen,
— auf den Kreuzungsstellen halten und
— danach gleichzeitig in ihrer vorherigen Richtung weiterfahren;
— zusätzlich sollen die Signale entsprechend dieser Betriebsweise weitestgehend vorbildgerecht funktionieren.

Dieses relativ komplizierte Geschehen einzelner genau aufeinander abgestimmter Abläufe soll rationell, vollautomatisch abgewickelt werden.
Lösung: Hierbei gibt es je nach der Situation und den Ansprüchen verschiedene Möglichkeiten, von denen zwei (eine anspruchsvolle und eine sehr einfache) vorgestellt werden. Das *Prinzip* des Gegenrichtungsverkehrs besteht bei beiden Lösungen darin, daß von vornherein eines der beiden Triebfahrzeuge mit umgepoltem Motor eingesetzt wird, was dann zwangsläufig zu Gegenrichtungsverkehr führt. (Das Umpolen kann bei sehr vielen Triebfahrzeugen aller drei Nenngrößen ohne das Lösen von Lötverbindungen erfolgen, z.B. bei den meisten N- und vielen H0-Triebfahrzeugen einfach durch Drehen (180°) des Motors um die Längsachse oder durch „Umdrehen“ einzelner Motorteile.)
Der *synchrone* Ablauf des Gegenrichtungsverkehrs wird gewährleistet, indem die Züge immer auf den Kreuzungsstellen aufeinander warten und dann gleichzeitig abfahren. Der Fahrstrom soll hierbei *direkt* vom Trafo (nicht über Widerstandsregelung) den Triebfahrzeugen zugeführt werden!

Erste Möglichkeit

Ausgangssituation (Bild 3a): Zug I mit umgepoltem Motor; alle Formsignale zeigen „Halt“ (die 4 nur mit „Sig“ bezeichneten Ausfahrsignale bleiben immer auf „Halt“ gestellt [Attrappen], alle anderen 8 Signale sind mit Impulsschaltung und Endabschaltung versehen).
Betriebsablauf: Beide Züge fahren gleichzeitig in Gegenrichtung, kreuzen sich und halten jeweils auf dem Nachbargleis (Zug I immer außen, Zug II immer innen). Jeder Zug stellt über Schienenkontakte „seine“ Weichen und „seine“ Signale. Dies alles wiederholt sich beliebig oft automatisch. Verfolgen wir anhand von Bild 3a den Ablauf: Bei Wirksamwerden des Zeitschalters erhalten die Abschaltgleise a1, a2, a3, a4 Fahrstrom; dadurch beginnen Zug I und Zug II in Pfeilrichtung ihre Fahrt. Folgendes Geschehen wickelt sich nun ab (in Parallelität Zug I—Zug II):

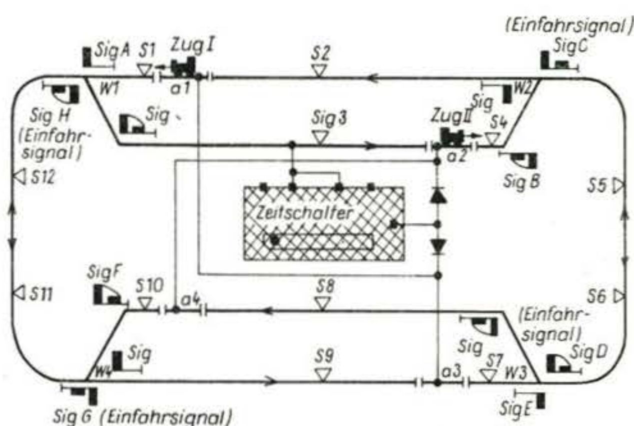


Bild 3a Die beiden Dioden verhindern, daß die jeweils wartende Lok bei Einfahrt der anderen Lok einen Stromstoß erhält. Der polrichtige Anschluß der Dioden ist durch Probieren zu ermitteln (evtl. beide umpolen!).
Die Strecke Ausfahrsignal — davor befindlicher Schienenkontakt ist möglichst groß, die Strecke Schienenkontakt — Abschaltgleis möglichst klein zu halten; die Abschaltgleise sollten nur so lang wie nötig ausgeführt sein.
Bei annähernd gleicher Leistungsaufnahme der Loks kann man vor und nach den Abschaltgleisen mit Widerständen Langsamfahrstellen einrichten.

Zug I	Zug II
1. bei S1: Sig A + Sig G Hf1, W1 + W4 „Geradeaus“	bei S4: Sig B + Sig D Hf2, W2 + W3 „Abzweig“
2. bei S12: Sig A Hf0	bei S5: Sig B Hf0
3. bei S9: Sig G Hf0	bei S8: Sig D Hf0
4. bei a3: Halt (Zeitschalter) — alle Signale zeigen wieder „Halt“	bei a4: wie Zug I
5. bei S7: Sig E + Sig C Hf1, W2 + W3 „Geradeaus“	bei S10: Sig F + Sig H Hf2, W1 + W4 „Abzweig“
6. bei S6: Sig E Hf0	bei S11: Sig F Hf0
7. bei S2: Sig C Hf0	bei S3: Sig H Hf0
8. bei a1: Halt (Zeitschalter) — alle Signale zeigen wieder „Halt“	bei a2: wie Zug I
9. Folge 1. bis 8. in beliebiger Wiederholung	wie Zug I

Ohne weiteres können überall Vorsignale mit Hauptsignalen gekoppelt werden, z.B. wird das bei Sig A stehende Vorsignal für das vor W4 stehende Einfahrsignal Sig G zugleich mit dem Ausfahr-Hauptsignal Sig A gestellt; für alle Ausfahrsignale genügen haltankündigende Vorsignalattrappen.
Kostensparend und einfacher wird die Signalausstattung, wenn wir billigere Lichtsignale einsetzen, die wir über die Weichenrückmeldekontakte (Dauerstrom!) anschließen (Bild 3a gilt dabei im wesentlichen weiterhin, lediglich werden mit dem „Auf-Rot-Stellen“ der Signale jeweils zugleich die betreffenden Weichen mit zurückgestellt: Zug I W1 bei S9 und W3 bei S2 sowie Zug II W2 bis S8 und W4 bei S3).
Die Automatik läßt sich mit wenigen Mitteln (Umschalter!) auf Handbetrieb umstellen, indem man die Abschaltgleise nicht über den Zeitschalter, sondern unter Verwendung von vier Schaltern einzeln nach Bedarf zuschaltet (dabei könnte ein Zug mehrere Runden fahren, während der andere Zug wartet usw.).

Zweite Möglichkeit

Die soeben vorgestellte Lösung läßt sich stark *vereinfachen* (Bild 3b), wenn man sich dazu entschließt, Weichen ohne Antrieb zu verwenden und auf Signale zu verzichten (vorbildgerechter Nebenbahnbetrieb bei Geschwindigkeiten unter 50 km/h); man benötigt dann weder Relais noch Zeit-

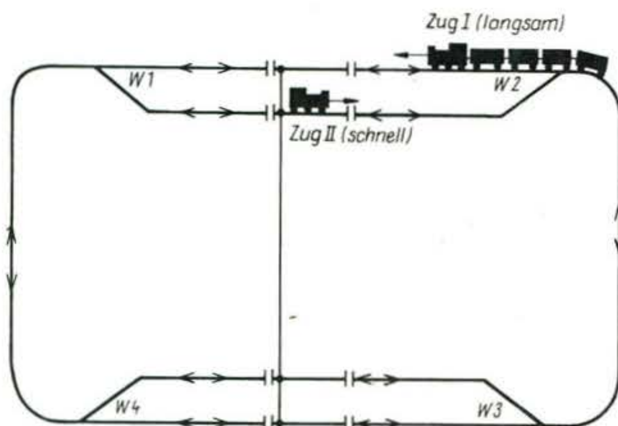


Bild 3b

Zeichnungen: Verfasser

schalter. Voraussetzung ist jedoch, daß man die Weichen so umrüstet, daß das Triebfahrzeug sie kurzschlußfrei und leicht „aufschneiden" kann. (Das ist bei H0-*PILZ*-Weichen mit wenigen Handgriffen zu bewerkstelligen: Jede elektrische Verbindung zum Herzstück wird gelöst, außerdem werden zwecks Sicherstellung der Fahrstromzufuhr die Backenschienen mit der jeweiligen Zunge und Zwischenschiene leitend verbunden.) Weiterhin ist es nötig, bei dem langsameren der beiden Züge (Zug I) eine einseitige sichere leitende Verbindung (Litze) herzustellen und zwar zwischen den stromabnehmenden Lokrädern und den stromabnehmenden Metallrädern der Wagen (Zug I soll mindestens die dreifache Länge des Abschaltgleises haben).

Das *Prinzip* gleicht dem in Bild 3a beschriebenen, jedoch müssen sich beide Züge in der Fahrgeschwindigkeit wesentlich unterscheiden (Personenzug II schnell; Güterzug I langsam), wodurch beim Kreuzen immer der schnelle Zug vorübergehend anhält, der langsame Zug dagegen — als „Stromleiter" — durchfährt.

Ausgangssituation: Grundstellung der Züge siehe Bild 3b; W3 und W4 müssen wieder gleich gestellt sein (bei unserem Beispiel W3 auf „Geradeaus" und W4 auf „Abzweig").

Betriebsablauf: Zug I überfährt infolge der leitenden Verbindung zwischen Lok und Wagen ohne zu halten die vor ihm liegende Abschaltstelle, wobei er während der gesamten Zeitdauer (vom Passieren der Lok bis zum Passieren des letzten Wagens) allen Abschaltgleisen Fahrstrom zuführt. Infolgedessen fährt nun Zug II ab. Beide Züge „schneiden" sich (falls erforderlich) ihre Ausfahrweichen (W1 bzw. W2) auf; Zug II erreicht über die auf „Geradeaus" gestellte W3 das dahinterliegende Abschaltgleis und wartet dort auf den langsameren Zug I; Zug I fährt über die auf „Abzweig" gestellte W4 ins Nachbargleis ein, überfährt (ohne Halt) das dahinterliegende Abschaltgleis und setzt damit Zug II wieder in Bewegung. Auf der Gegenseite fahren beide Züge (diesmal aber jeweils in das andere Gleis) wieder ein, wo sich dann der beschriebene Vorgang fortlaufend sinngemäß wiederholt. Besonders beeindruckend wirkt der Betiebsablauf auf einem Doppeloval (zweigleisige Strecke: jede von der anderen völlig getrennt). Verwendet man Federweichen (die sich mittels einer „weichen" Zugfeder nach dem Aufschneiden wieder in ihre „Normalstellung" zurückstellen), so läßt sich der Betrieb im Hinblick auf den Signaleinsatz noch günstiger gestalten (wie in Bild 3a).

Hinweise für Fortgeschrittene (betrifft *beide* Möglichkeiten)

1. Es können Schrankenanlage und Vorsignale eingesetzt werden.
2. Lichtsignale (mit elektronischem Blinklicht) können installiert werden.
3. Die Anlage kann so ausgebaut und gesichert werden, daß mehr als zwei Züge verkehren können.
4. Es kann eine elektronische Ausstattung („Halt", „Langsamfahrt" usw. — hierzu der bereits erwähnte Elektronik-Bausatz-„Modellbahnbaustein") vorgesehen werden.

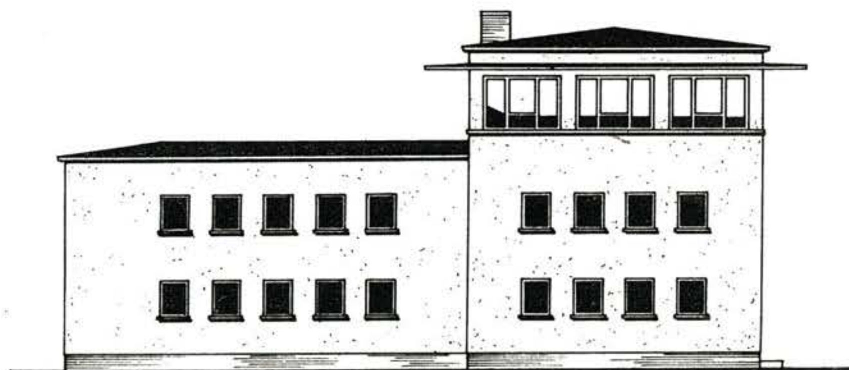
Stellwerk B 1 Bf Großneuhausen in der Nenngröße H0 ▶

Das Vorbild dieses Modells wurde vor etwa 10 Jahren auf dem Werkbahnhof einer Anschlußbahn errichtet. Das modern gestaltete Stellwerk kann aber auch auf jedem mittleren oder größeren Bahnhof unserer Modellbahnanlagen seinen Platz finden. In dem dreigeschossigen Gebäude wurde im obersten Geschoß ein elektrisches Stellwerk eingerichtet. Die darunter liegenden Räume des 1. Obergeschosses beherbergen technische Betriebsräume, während im Erdgeschoß Heiz- und Kohlenraum, Geräteraum und Werkstatträume untergebracht wurden.

Die Herstellung des Modells ist relativ einfach. Es wird in der bewährten und einfachen Pappbauweise angefertigt. Alle Maße sind von den Zeichnungen abzugreifen und zu verdoppeln. Der Sockel wurde als Klinkermauerwerk mit entsprechendem Papier beklebt, die Wandflächen hellgetönt „verputzt". Die Sonnenblende, Dachsimse und Stufen werden betongrau, die Fenster weiß und die Dächer schwarz gestrichen. Eine Inneneinrichtung kann vorgesehen werden, zumindest aber im Stellwerksraum. Gleiches trifft für die Beleuchtung des Modells zu.

Für dieses Gebäude wird sich auf mancher Anlage noch ein Platz finden, und die aufgewandte Mühe wird durch ein gut aussehendes Modell belohnt.

Ing. Günter Fromm, Erfurt



Südansicht



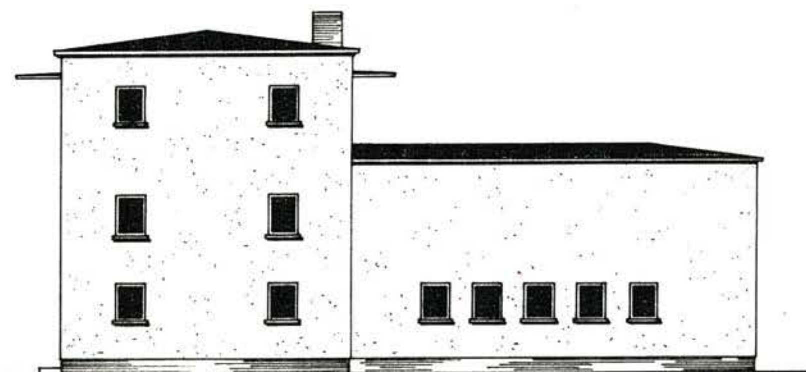
Ostansicht



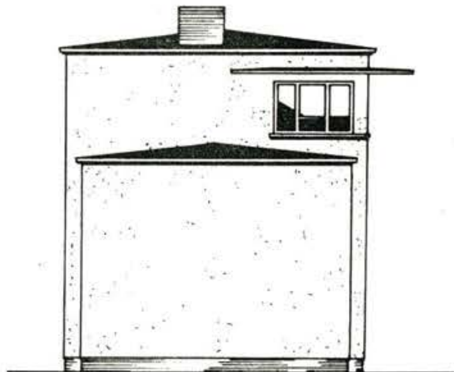
2. Obergeschoß



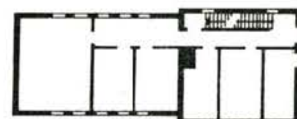
1. Obergeschoß



Nordansicht



Westansicht ▶



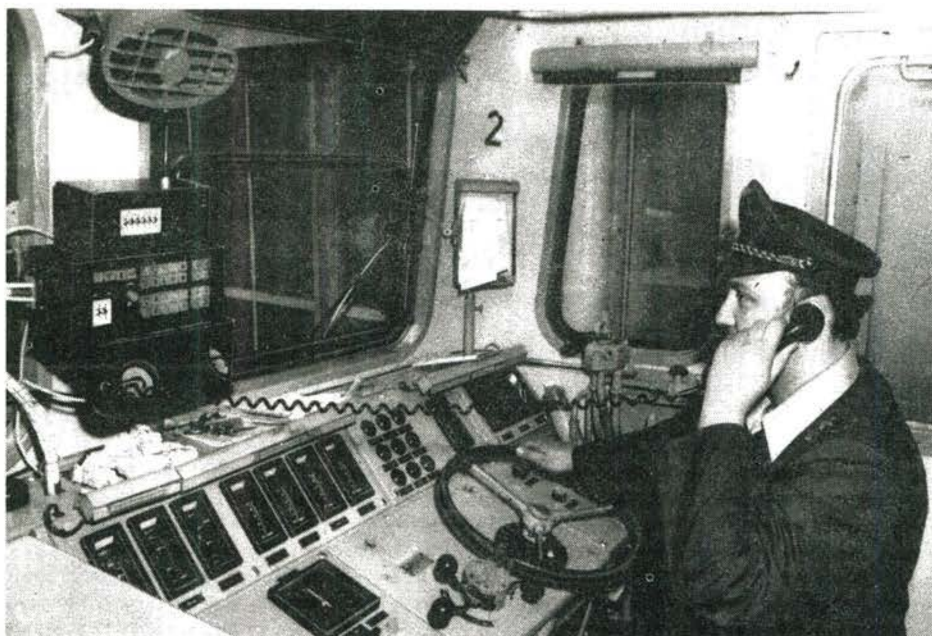
Erdgeschoß

Grundrisse



1971	Dat.	Name		Günter Fromm 50 Erfurt H.-Grundig-Str. 10	Nenngröße HO
gezeichn.	1.7.	Fromm			
geprüft	3.7.				
Maßstab 1 : 2 1 : 5	Stellwerk B 1 Bf Großneuhausen			Zeichnungsnr. 04-06-71	

WISSEN SIE SCHON...



● daß am 30. Juni 1980 zwischen Dresden und Schöna mit dem Probebetrieb des Zugfunks begonnen wurde? Etwa 60 Prozent der dort verkehrenden Züge sind mit mobilen Zugfunkanlagen ausgestattet. Mit ihnen kann der Triebfahrzeugführer den zuständigen Kreisdispatcher, im jeweiligen Bereich den Fahrdienstleiter und durch die Vermittlung der Dispatcherleitung auch Basa-Teilnehmer rufen. (siehe Bild) Umgekehrt ist es von den Dispatchern, Basa-Teilnehmern und Fahrdienstleitern ebenso möglich. Zwischen Dresden Hbf und Pirna sind erweiterte Rufanlagen installiert, von denen zehn kodierte Aufträge an die Triebfahrzeugführer übermittelt werden können, ohne eine Gesprächsverbindung aufzubauen, z. B. langsamer oder schneller fahren, am Signalfernsprecher rufen usw.
Das Zugfunksystem soll auf der weitgehend automatisierten und stark belegten Strecke zur Erhöhung der Durchlaßfähigkeit, schnellen Störungsbeseitigung und größeren Pünktlichkeit beitragen. Die Triebfahrzeuge werden entweder vom Hersteller oder in den Raw auf die Anlagen vorbereitet.
Es ist vorgesehen, die ebenfalls zum Rbd-Bezirk Dresden gehörende Strecke Dresden—Karl-Marx-Stadt auch mit dieser Technik auszurüsten.
Text: E. Preuß, Berlin
Foto: Bildstelle Rbd Dresden

● daß die Pioniereisenbahn in Verőcemaros (VR Ungarn) gegenwärtig von 600 auf 760 mm Spur „umgenagelt" wird? Nach Abschluß dieser Arbeiten wird die Bahn eine Doppelfunktion übernehmen. Tagsüber dient sie als Pioniereisenbahn in der Ferienzeit zur Beförderung von Touristen. Nachts sollen dann Holztransporte für das Sägewerk Verőcemaros abgewickelt werden.
Der benötigte Fahrzeugpark wird von einer anderen Schmalspurbahn beschafft. P. E.

● daß im Verkehrsmuseum Dresden vom 1. 10. bis 30. 11. 1980 eine Gastausstellung des Polytechnischen Museums Moskau mit dem Titel „BAM-Baustelle des Jahrhunderts" gezeigt wird?
Die Ausstellung gibt nicht nur einen Einblick in die dort vorhandenen komplizierten, natürlichen und klimatischen Bedingungen, sondern dokumentiert auch die geschichtliche Entwicklung der BAM selbst.

● daß die „Oktoberbahn" mit der Magistrale Leningrad—Moskau ein sehr ausgedehntes Territorium als „Einzugsgebiet" hat? Es umfaßt unter anderem sieben Industriekomplexe, die Karelofinnische ASSR sowie verschiedene große Binnen- und Seehäfen — im Norden bis Murmansk. Durch einen koordinierten Arbeitsrhythmus zwischen der Bahnverwaltung, den Reedereien, dem Kraftverkehr und den Industriebetrieben wird ein hohes Transportaufkommen auf der Grundlage einheitlicher Technologie gesichert. In die Praxis umgesetzt werden die Erfahrungen der Arbeiter des Industriegebietes von Tscheljabinsk und der Eisenbahner des Südurals. Kau.

● daß im vergangenen Jahr die sowjetisch-mongolische Gesellschaft „Ulan-Bator-Eisenbahn" ihr 30jähriges Bestehen feierte? Sie hat sich große Verdienste beim Ausbau des mongolischen Eisenbahnwesens erworben. Ihre gegenwärtige Aufgabe besteht in der Planung und Errichtung neuer Strecken sowie der Modernisierung vor allem der Sicherungstechnik. Sehr enge Kontakte haben sich zwischen den Werktätigen der Ulan-Bator-Bahn und denen der Ostsibirischen Eisenbahn (Teilabschnitt der Transsib) ergeben. Sie stehen untereinander im allseitigen sozialistischen Wettbewerb. Neben der Inbetriebnahme weiterer neuer Strecken wurden im Bahnhofsbereich Ulan-Bator die erste Rangieranlage in der MVR mit elektrischem Stellwerk installiert, das Bww Ulan-Bator rekonstruiert sowie die Magistrale von der sowjetischen Grenze bis Ulan-Bator mit halbautomatischer Relaisblockung versehen. Die nächsten Schwerpunktprojekte sind: Bauabschluß der neuesten Strecken Baga-Nuur—Bagachangai und Erdenet—Salchit, eine noch höhere Durchlaßfähigkeit der Hauptlinien, automatisierter Ablauf des Zugverkehrs und des Rangierbetriebs sowie die Vervollständigung der Mechanisierung von Be- und Entladungen. Sowjetische Spezialisten bemühen sich hauptsächlich um die theoretische und praktische Qualifizierung der mongolischen Eisenbahner. Kau.

● daß auch auf der elektrifizierten kaukasischen Schwarzmeer-Küstenstrecke der SŽD, und zwar im Abschnitt Sotschi—Chosta—Adler ein direkter S-Bahn-Verkehr eingerichtet wurde? Eine Schnellverbindung besteht darüber hinaus noch bis Gagra. Der gesamte Abschnitt ist einer der landschaftlich schönsten dieser Region — ausgehend vom Bahnhof Sotschi mit dem architektonisch hervorragend gestalteten und dem Stil der Landschaft angepaßten Empfangsgebäude, vorbei am einmaligen subtropischen Dendrarium (Botanischer Garten) zur Steilküste am Fuß des Berges Achun und zum unmittelbar am Meer liegenden Bahnhof Chosta, von dort nach Adler. Bis Gagra, der Perle der kaukasischen Riviera, verläuft die Trasse als Küsten-Gebirgsbahn durch Tunnel und unter Viadukte durch eine herrliche subtropische Welt. Der Nahverkehr wird vorrangig durch elektrische Triebwagenzüge abgewickelt. Kau.

Lokfoto des Monats

Seite 343

Noch zu Beginn der siebziger Jahre konnte man in vielen Bahnbetriebswerken irgendeine Dampflok-Rarität entdecken, und es ist immer interessant, der Geschichte solcher Einzelgänger nachzuspüren.
Um den Bedarf an modernen Lokomotiven der damaligen Privatbahnen zu decken, bildete sich in der ersten Hälfte der zwanziger Jahre ein Ausschuß aus Vertretern der Eisenbahnen und der Lokomotivindustrie, der Nebenbahnlokomotiven nach vereinheitlichten Baugrundsätzen entwarf und sich Engerer Lokomotiv-Normen-Ausschuß nannte. Es wurden Bauarten mit den Achsfolgen 1 C und D für 12 und 14 Mp Achslast konstruiert und gebaut, die unter der Bezeichnung ELNA-Typen bekannt wurden.
Die abgebildete Lokomotive gehört zu einer der ersten ELNA-Serien. Sie umfaßte vier Stück, die 1925 von der Firma Krauss mit den Fabriknummern 8336—8339 gebaut worden sind. Zwei dieser Maschinen kaufte die Butzbach—Licher Eisenbahn in Hessen, die beiden anderen die Mühlhausen—Ebelebener Eisenbahn in Thüringen. Die 91 6277 — nach Übernahme durch die Deutsche Reichsbahn im Jahre 1949 so bezeichnet — stammt von der zuletzt genannten Privatbahn. Sie lief mit der Nummer 141 zwischen Mühlhausen (Thür.) und Ebeleben. Die heutige Kursbuchstrecke 647 Mühlhausen (Thür.)—Schlotheim ist ein Teilstück dieser ehemaligen Privatbahn. Ihre Dienstzeit beendete die 91 6277 im Bw Arnstadt, wo man sie zuletzt noch als Heizlok und für andere Nebenarbeiten in Betrieb hielt. Das Foto entstand am 16. 05. 1971 im Bw Arnstadt.

Eine der ersten ELNA-Lokomotiven, aufgenommen am 16. Mai 1971 im Bw Arnstadt

Foto: M. Loos, Berlin





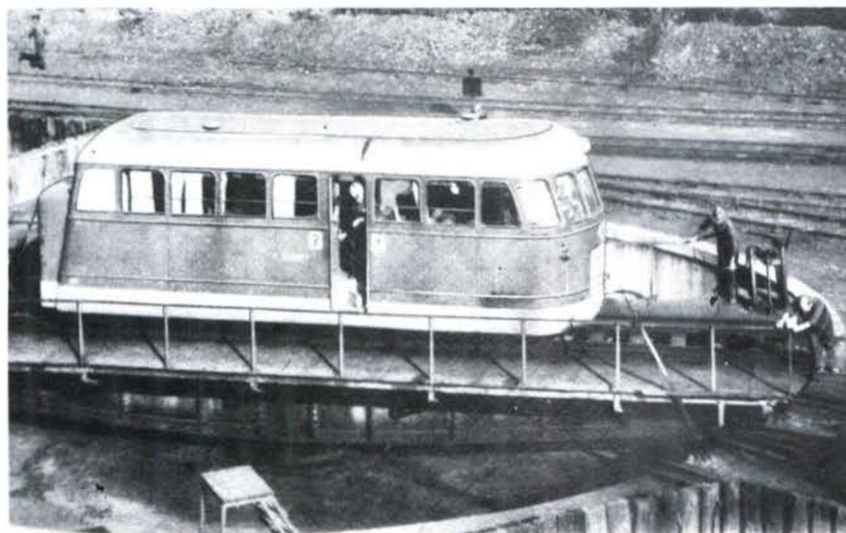


Bild 1: CP WT ME 1 — ein meterspuriger Triebwagen, der in den vierziger Jahren gebaut und im September 1977 in Pocinno fotografiert worden ist.
Fotobesch.: G. Paul, Hoyerswerda

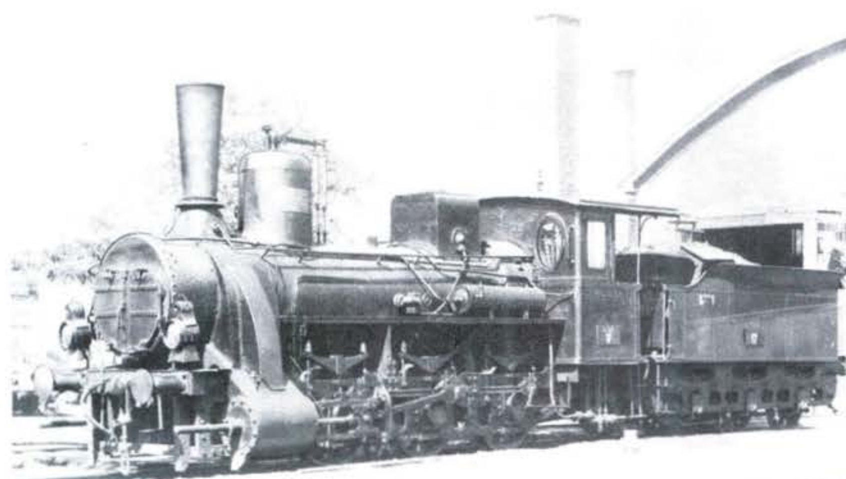


Bild 2: In Sopron, wo 20% der MAV- und GySEV-Loks beheimatet sind, befindet sich auch die Museumslok 17 der GySEV (1977).
Foto: E. Ebert



Bild 3: Die Dampflokomotiven 9П—179 und 9П—11231, abgestellt zur Verschrottung in einem sowjetischen Industriebetrieb im Juli 1978.
Foto: A. Wasilew, Moskau

Ing. GÜNTHER FIEBIG (DMV), Dessau

Die ersten Einheits-Nebenbahnwagen der DRG

Die genaue Bezeichnung dieser Reisezugwagen

Die genaue Bezeichnung dieser Reisezugwagen lautete „Zweiachsiger Einheits-Durchgangswagen 2. Klasse für Nebenbahnen (eisener Bauart)". Ebenso gab es Wagen 2./3., 3., 3./4. und 4. Klasse.

Nach 1928 wurde die 4. zur 3. Klasse aufgewertet, ohne sofort die Ausstattung auf die 3. Klasse zu verbessern. Ehemalige 4.-Klasse-Wagen mit eingebauten 3.-Klasse-Lattensitzen hießen danach Ciu, die mit den ursprünglichen einfachen Brettersitzen der 4. Klasse Cid; tr steht für Traglastenabteil und v für Wagen, die als „Beiwagen für Triebwagen ohne Fahrleitung", also als Beiwagen für Verbrennungsmotor- und Akkumulatoren-Triebwagen benutzt wurden. Die als Beiwagen für Oberleitungstriebwagen verwendeten Wagen erhielten ein el zugefügt. Die ehemaligen 3./4.-Klasse-Wagen wurden später als CCid und CCidtr bezeichnet. Diese von 1930 bis 1956 angewandten Bezeichnungen werden nachfolgend angewendet.

Der dezimierte und abgewirtschaftete Reisezugwagenpark aus der Länderbahnzeit machte die Entwicklung von Neubaufahrzeugen erforderlich. Für den Dienst auf Hauptbahnen wurden ab 1921 die ersten Einheits-Personenwagen beschafft: Abteil- und Durchgangswagen in zweiachsiger Ausführung (Cd-21, Cid-21). Diese hatten eine Länge über Puffer von 13 920 mm und einen Achsstand von 8 500 mm. Um für steigungs- und krümmungsreiche Strecken leichtere und kürzere Personenwagen einsetzen zu können, wurden ab 1923 stählerne Personenwagen mit Holzdach als 2.-, 2./3.-, 3.-, 3./4.- und 4.-Klasse-Wagen entworfen und in den folgenden Jahren beschafft. Gemeinsam war diesen Wagen die Länge über Puffer von 12 000 mm, der Achsstand von 6200 mm und die offenen Endbühnen mit Übergangseinrichtungen.

Ein Charakteristikum aller dieser Wagen stellten die nach außen verlegten Längsträger mit den aufgenieteten Kastenprofilen dar. In Höhe der Puffer lagen schwächere Längsträger. Beim Bi-Wagen betrugen die Abteiltiefe 1830 mm, die Fensterbreite 800 mm und die Sitzplatzteilung 2 + 2. Der BCi-Wagen hatte 1 1/2 Abteile 2. Klasse und 3 1/2 Abteile 3. Klasse. Die Sitzplatzteilung betrug entsprechend der Klasse 2 3 2 und 3 + 2; drei Querwände unterteilten den Wagenkasten. Die Fenster waren 800 mm und 600 mm breit. Der Ci-Wagen besaß 5 1/2 Abteile mit einer Abteiltiefe von je 1522 mm und eine Trennwand. Beim Cid-Wagen bot man den Reisenden nur eine Abteiltiefe von 1340 mm und ebenfalls 600 mm breite Fenster. Der CCid-Wagen stellte eine Mischung von 3. und 4. Klasse dar mit den entsprechenden Abteiltiefen. Die ersten fünf Wagen dieser Gattung wurden im Jahre 1934 umgebaut: Vier Sitzbänke mit je drei Sitzen wurden ausgebaut, um Platz für den Traglastenraum zu gewinnen.

Dieser Wagen trug danach die Bezeichnung CCidtr-23/24. Die ungleichen Abteiltiefen und die unterschiedlichen Fensterbreiten (hier müssen die nur 400 mm breiten Abortfenster berücksichtigt werden) ergaben das unterschiedliche Aussehen der Wagen.

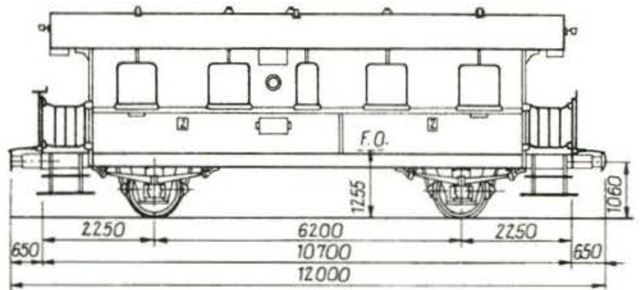


Bild 1 Maßskizze des Bi-(Biel-)24

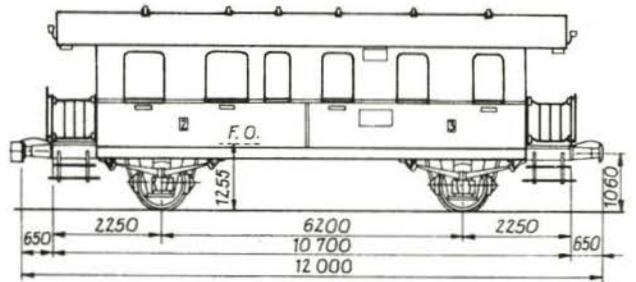


Bild 2 Maßskizze des BCi-(BCiel-)24

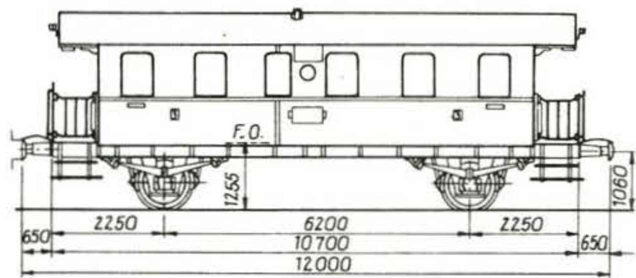
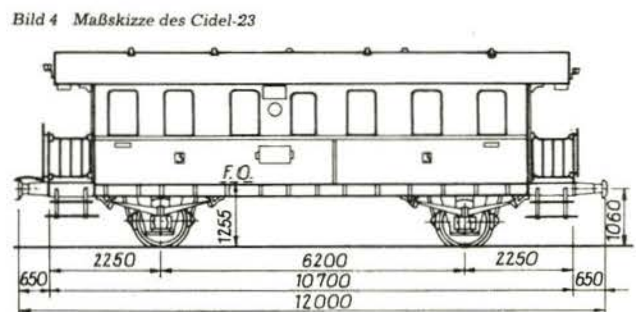


Bild 3 Maßskizze des Ciel-25

Bild 4 Maßskizze des Cidel-23



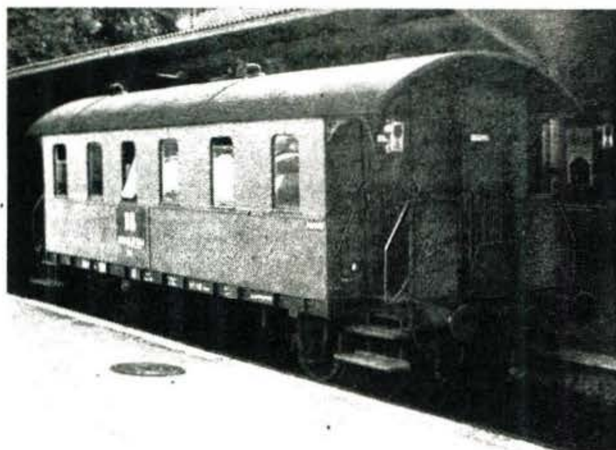


Bild 5 Ehemaliger Ciel-25 als Personenwagen in Güsten (1974)

Die ersten 20 Wagen dieser Bauart wurden 1923 an die Rbd Erfurt geliefert. Es waren 3./4.-Klasse-Wagen, also spätere CCid-Wagen. 1926, bei Indienststellung der späteren ET 89, erhielt die damalige Rbd Breslau zehn dieser Wagen und rüstete sie als EB (CCidel) aus, während fünf Wagen zur Rbd Frankfurt kamen. Für die späteren ET 89 wurden 1926 die anderen Gattungen als Biel, BCiel, Ciel und Cidel in Dienst gestellt. 1927 folgten weitere Lieferungen als Cid bzw. nach dem Umbau als Ciuv.

1927 beschaffte die DRG noch sieben dazu passende Gepäckwagen, fünf als Pwiel (später EB 99 zum ET 89) und zwei als Pwi-29ª. Durch die Verwendung des gleichen Untergestells ergab sich die gleiche Länge über Puffer. Eine offene Endbühne war nur an einem Wagenende vorhanden; die andere Stirnwand erhielt eine Tür und Übergangseinrichtung.

Mit den elektrischen Triebwagen der späteren Baureihe ET 89 und den dazu verwendeten Einheits-Nebenbahnen, den späteren EB 89 und 99, wurde damals intensiv gearbeitet. In den Hauptreisezeiten war es üblich, in folgenden Zugzusammenstellungen zu fahren:

ET + 6 EB + ET + 6 EB + ET oder ET + 8 EB + ET.

In den Jahren 1933/34 stellte die DRG neue vierachsige Steuerwagen, die späteren ES 89, in Dienst. Damit wurde ein Teil der zweiachsigen EB frei und in den Reisezugwagenpark überführt. Durch die Kriegsereignisse waren die nicht zerstörten Wagen in alle Winde verstreut. So konnte der Verfasser einige dieser Wagen in den 60er Jahren noch auf der Insel Usedom beobachten.[1)] Letztmalig sah er 1974 einen ehemaligen Ciel-25 in einem Personenzug im Bahnhof Güsten.

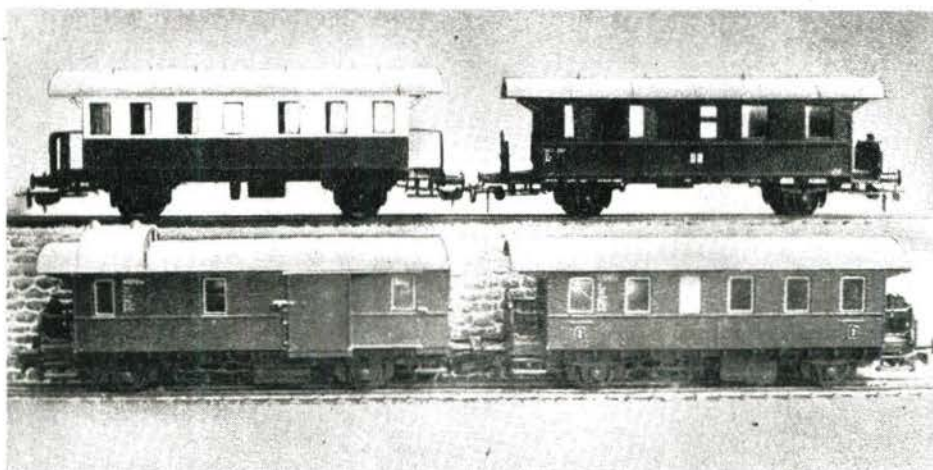


Bild 6 H0-Modelle in einem Bild (oben links: PIKO Ciuv, oben rechts: PIKO Bi-24, unten links: Liliput Pwi1-29ª, unten rechts: Liliput Ci-(Ciel-)25)

Tabelle 1 Lieferungen der ersten Einheits-Nebenbahnwagen

Gattung	Wagennummern n. Umz.-Pl. 1930[1]	Liefer-Jahre	verwendet als	Wagen-Nr. el	spätere Verwendung als[2]
Bi-24	(29 001-29 005)	1926	Biel	2916-2920	EB 89 01-03 Bi 29 864-29 865
BCI-24	(39 001-39 005)	1926	BCiel	2921-2925	EB 89 11-12 BCi 37 169-37 171
CCid-23	98 001-98 005	1923	CCidtr	—	—
	(98 006-98 015)	1923	CCidel	2946-2955	EB 89 31-35 CCid 90 981-90 985
	98 016-98 020	1923	CCidtr	—	—
Cid-24	(98 021-98 025)				Cid 90 970-90 974
Ci-25		1926	Cidel	2926-2930	EB 89 21-22
		1926	Ciel	2931-2935	Ci 90 967-90 969
	(98 026-98 029)	1926	Ciel	2936-2939	EB 89 23-25 3)
Cid-24	(98 030-98 035)	1926	Cidel	2940-2945	Cid 90 975-90 980
	98 036-98 044	1927	Cid	—	Beiwagen für Triebwg. ohne Fahrleitung
	98 045-98 048	1927	Ciuv	—	Beiwagen für Triebwg. ohne Fahrleitung
	98 049-98 052	1927	Cid	—	—
	98 053-98 054	1926	Ciuv	—	Beiwagen für Triebwg. ohne Fahrleitung
	98 055	1927	Cid	—	—
	98 056-98 064	1927	Cid	—	Beiwagen für Triebwg. ohne Fahrleitung
Pwi-29ª	117 501-117 505	1929	Pwiel	—	EB 99 01-05
	117 506-117 506	1929	Pwi	—	—

[1] In Klammern gesetzte Wagennummern waren im Umzeichnungsplan von 1930 nur vorgesehen.
[2] Reihenfolge, nicht identisch mit der der ursprünglichen Wagennummern
[3] Ein Wagen (Ciel 2937) vorher ausgemustert.

Tabelle 2 Technische Daten der ersten Einh.-Nebenbahnwagen bei Anlieferung

Gattung	—	Bi	BCi	(BDi)	Ci	CDi	Di
Länge über Puffer	mm			12000			
Achsstand	mm			6200			
Raddurchmesser	mm			1000			
Eigenmasse	t	17,9	17,4	16,5	16,8	16,1	16,2
Sitzplätze 2. Kl.	—	32	11	12	—	—	—
Sitzplätze 3. Kl.	—	—	31	—	51	25	—
Sitzplätze 4. Kl.	—	—	—	33	—	28	56
Stehplätze	—			20			
Anzahl der Aborte	—			1			

Alle genannten Fahrzeuge sind nach meiner Meinung ideale Vorbilder für Modellbahnfahrzeuge. Die kurze Länge und der kleine Achsstand erlauben einen freizügigen Einsatz auf allen handelsüblichen Gleisradien. In der DDR finden wir im H0-Angebot als Bi-24 das Modell des ehemaligen Biel-24 in einer auch heute noch den Ansprüchen genügenden Modelltreue. Das PIKO-Modell des Biuv entspricht in seinen Abmessungen und im Aussehen nur bedingt dem Vorbild des ehemaligen Cid-(Cidtr-, CCid- oder Ciuv-)Wagens. Als ehemaliger Ciuv-Wagen entspräche er sogar mit dem zweifarbigen VT-Anstrich dem Vorbild. Die österreichische Firma Liliput hat seit Jahren Modelle der ehemaligen Ci-(Ciel)-25 und Pwi(Pwiel-)-29^a im Angebot. Leider ist der Firma ein grundlegender Fehler unterlaufen: Sie hat auf die Nachbildung der äußeren Langträger mit den aufgesetzten Kastenprofilen verzichtet und normale Untergestelle verwendet. Und beim Pwi-29^a-Modell übernahm sie das gleiche, nicht geänderte Untergestell des Ci-25, so daß Aufstiege, Batteriekästen u. a. nicht vorbildgerecht sind.

Literatur

DV 9390 „Merkbuch für die Fahrzeuge der Reichsbahn" Teil III — Ausgaben 1932 und 1941

Wagenskizzen der ehemaligen DRG

Aufzeichnungen des Verfassers und des Herrn J. Deppmeyer, Ülzen

[1] siehe Spranger: „Old-Timer auf der Insel Usedom", in „Der Modelleisenbahner" 1974/H. 3/S. 83 u. 84 (Bilder 2—4).

Mitteilungen des DMV

Einsendungen zu „Mitteilungen des DMV" sind bis zum 4. des Vormonats an das Generalsekretariat des Deutschen Modelleisenbahn-Verbandes der DDR, 1035 Berlin, Simon-Dach-Straße 10, zu richten.
Bei Anzeigen unter „Wer hat — wer braucht?" Hinweise im Heft 9/1975 und 2/1978 beachten!

7105 Großpösna

Herr Volker Lange, Pestalozzistraße 33, gründete eine neue Arbeitsgemeinschaft, die sich unserem Verband angeschlossen hat.

AG 7/22 — Magdeburg

Gesucht werden dringend erfahrene Modelleisenbahner (mögl. nicht unter 18 Jahre) zur Mitarbeit in der Arbeitsgemeinschaft. Interessenten melden sich bitte dienstags oder donnerstags ab 17 Uhr im Klubhaus der Eisenbahner — Kulturpark — oder schriftlich bei Herrn Peter Sommer, 3080 Magdeburg, Trappenweg 15.

Modellbahnausstellungen finden wie folgt statt:

AG 1/13 „Weinbergsweg" — Berlin

Vom 20. Dezember 1980 bis 5. Januar 1981 im Volkskunstkabinett Prenzlauer Berg, Willi-Bredel-Str. 26 (Ecke Driesenerstr., 5 Min. vom S- und U-Bahnhof Schönhauser Allee). Öffnungszeiten: täglich von 14—20 Uhr. Am 24. und 31. Dezember geschlossen.

8719 Walddorf

Vom 9.—14. Dezember 1980. Öffnungszeiten: Montag bis Freitag 16—19 Uhr, Samstag/Sonntag 9—12 und 13.00—18.30 Uhr.

9540 Zwickau

Am 22., 23., 29. und 30. November sowie am 7., 13., 14., 20. und 21. Dezember 1980 in den Räumen der Arbeitsgemeinschaft — Hauptstraße 49. Öffnungszeiten: jeweils von 10—12 und 13—18 Uhr.

9374 Gelenau

Vom 22. November bis 7. Dezember 1980 im FDJ-Heim. Öffnungszeiten: Montag bis Freitag von 16—19 Uhr, Samstag/Sonntag 10—18 Uhr.

6800 Saalfeld (Saale)

Vom 22. bis 30. November 1980 in der HOG „Zapfe". Öffnungszeiten: Montag bis Freitag von 16.30—19.00 Uhr, Samstag/Sonntag von 10—18 Uhr. Zusätzlich finden an den Wochenenden Farb-Dia-Ton-Vorträge statt.

AG 6/7 „Friedrich List" — Leipzig

Vom 29. November bis 21. Dezember 1980 im „Messehaus am Markt". Gezeigt werden u. a. die Modelle des XXVII. Internationalen Modellbahnwettbewerbes.

2900 Wittenberge

Vom 28. bis 30. November 1980 im Klubhaus der Eisenbahner, Bahnstraße. Öffnungszeiten: Freitag 15— 18 Uhr, Samstag 9—18 Uhr, Sonntag 9—17 Uhr. Täglich Dia-Vorträge.

Mitteilungen des Generalsekretariats

Herr Rudolf Herrmann, Verantwortlicher Redakteur des „Modelleisenbahners", wurde am 25. 9. 1980 in das Präsidium des DMV kooptiert.

Helmut Reinert, Generalsekretär

Pressebericht

über die Tagung des Technischen Ausschusses am 28. und 29. September 1980 in Interlaken

Die Beratungen des TA fanden unter starker Beteiligung statt. Anwesend waren Mitglieder und Berater aus Österreich, Belgien, Schweiz, ČSSR, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, DDR, Spanien, Frankreich, Ungarn, Italien und Luxemburg sowie ein Gast aus Schweden.
Bemo, Heless, Jouef, Piko, Sommerfeldt und Trix waren vertreten. Außerdem nahm Herr Balcke („em") als Gast teil.
Der TA des MOROP hat die Normen
NEM 120 Schienenprofile und -laschen,
NEM 124 Radlenker und Flügelschienen bei festen Herzstücken,
NEM 127 Feste Doppelherzstücke gerader Kreuzungen,
NEM 104 Umgrenzung des lichten Raumes bei Schmalspurbahnen
verabschiedet und der Mitgliederversammlung zur Inkraftsetzung vorgelegt.
Zu NEM 113 — Übergangsbögen und Überhöhung — gab Herr Schrade, Bern, einen durch Demonstration an Modellen verschiedener Nenngrößen unterstützten Bericht.
Für NEM 001 — Einführung in die NEM — und für die Revision des elektronischen Bereichs wurden Vorschläge und Entwürfe vorgelegt, letztere in der von Herrn Manino, Turin, geleiteten Arbeitsgruppe vorher erneut beraten. Darüber sollen bei der nächsten Sitzung Beschlüsse gefaßt werden.
Herr Sommerfeldt, Hattenhofen, übergab dem TA die ersten Exemplare der Lehre für die Umgrenzung des lichten Raumes nach NEM 102 bzw. NEM 103. Sie läßt sich für verschiedene Kurvenradien der Nenngröße H0 einstellen.
Der TA beriet den Vorschlag der Fa. „Patentwerk E. P. Lehmann, Nürnberg", die Nenngröße IIIm in „Spurweite G (IIIm)" umzubenennen. Da Spurweiten in den NEM in Millimeter angegeben werden, ist die Bezeichnung „Spurweite G" irreführend. Allenfalls könnte man von Spur 0, Spur I usw. sprechen, wie es bereits zur Zeit der Tinplate-Bahnen üblich war. Der Begriff der Nenngröße drückt zugleich den Maßstab aus und gilt für mehrere Spurweiten, seitdem es industriell hergestellte Schmalspurbahnen gibt.
Die Bemühungen um einen Kurzkupplungskopf in H0 und um eine Lehre nach NEM 310 — Radsatz und Gleis — haben noch keinen Abschluß gefunden.
Zum Komplex „Fahrdynamische Anforderungen, Meßmethoden" legte Prof. Kurz eine Artikelserie vor, die zum Teil bereits in der Zeitschrift „Eisenbahn", Wien, veröffentlicht wurde.
Herrn Alessandro Rossi, Como, Gründungsmitglied des MOROP, wurde auf Vorschlag des TA die Ehrenmitgliedschaft zuerkannt.
Herr Krauth, Mainz, wurde als Sekretär des TA bestätigt, Herr Freiburghaus, Bern, entlastet.
Die nächsten Sitzungen finden im April 1981 in St. Pölten, Österreich, und im Juni 1981 in Helsinki, Finnland, statt.

Professor Kurz

Selbst gebaut

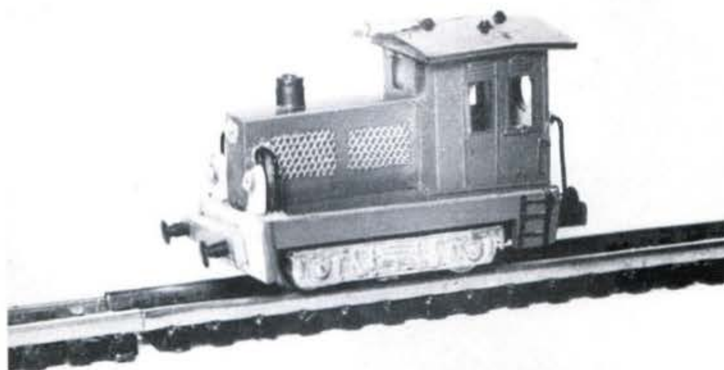


Bild 1: Die kleine Diesellok wurde auf einem handelsüblichen Drehgestell aufgebaut.

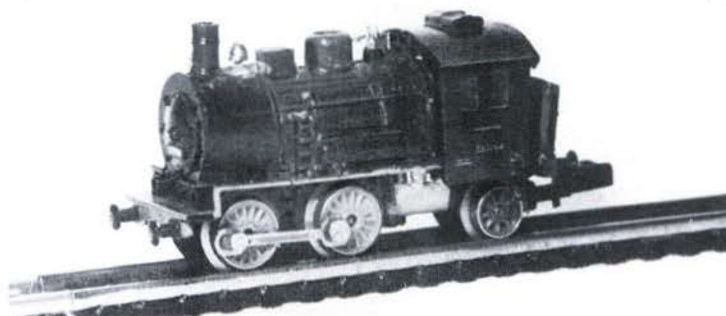


Bild 2: Diese N-Dampflok besteht aus Gehäuseteilen der BR 55/65 von PIKO.

Unser Leser Joachim Lucke aus Cottbus sandte uns die im folgenden vorgestellten Fotos. Er bastelt, so schrieb er selbst, für die Modelleisenbahn aus Hobby-Freude ohne ein Fachmann zu sein. Seine Modelle sind sämtlichst in der Nenngröße N gehalten.

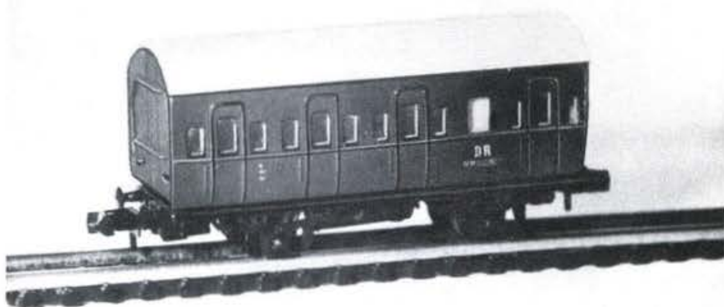


Bild 3: Dieser Bi-Wagen ist beleuchtet. Für seine Herstellung eignen sich Unterteile von Windberg-Wagen. Das Ballaststück wurde in der Mitte getrennt, eine Fadenglühlampe abisoliert und am Ballast angelötet. Außerdem wurden Achsen von Schnellzugwagen eingesetzt.

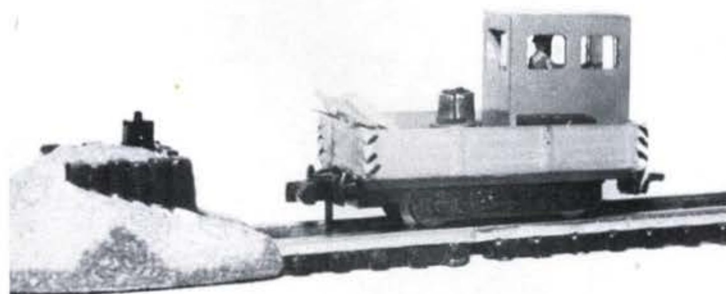


Bild 4: Der Rottenkraftwagen ist mit Werkzeugkiste, Werksofen und Schweißanlage ausgestattet.

Fotos: J. Lucke, Cottbus

ISSN 0026–7422

